

**TARKKAAVAISUUDEN IRROTTAMINEN LAPSEN VARHAISENA EMOOTIOIDEN
SÄÄTELYJÄRJESTELMÄNÄ**

Mari Fadjukoff

Psykologian pro gradu -tutkielma

Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö

Tampereen yliopisto

Maaliskuu 2014

TAMPEREEN YLIOPISTO

Yhteiskunta- ja kulttuuritieteiden yksikkö

FADJUKOFF, MARI: Tarkkaavaisuuden irrottaminen lapsen varhaisena emootioiden säätelyjärjestelmänä

Pro gradu -tutkielma, 44 sivua

Ohjaaja: Jukka Leppänen

Psykologia

Maaliskuu 2014

Viimeaikaisen tutkimustiedon pohjalta näönvaraista tarkkaavaisuuden säätelyä voidaan pitää ihmisen varhain kehittyvänä emootioiden säätelyjärjestelmänä. Tämä tutkimus on ensimmäinen vauvaiästä neljänteen ikävuoteen asti ulottuva pitkittäistutkimus tarkkaavaisuuden irrottamisen ja pelokkuuden yhteyksistä. Lisäksi tutkimus pyrkii tuomaan uutta tietoa sekä yleisen että pelkospesifin tarkkaavaisuuden merkityksestä lapsen emotionaaliselle kehitykselle: aiempien tutkimusten perusteella ei ole selvää, onko tunteiden säätelyn kannalta olennaisempaa tarkkaavaisuuden yleinen irrottamiskyky, vai tarkkaavaisuuden irrottaminen erityisesti pelkoa ilmaisevista ärsykeistä.

Tutkimuksessa selvitettiin, miten seitsemän kuukauden iässä mitattu kyky irrottaa tarkkaavaisuutta neutraaleista ja emotionaalisista ärsykeistä on yhteydessä lapsen pelokkuuden ja ahdistuneisuuden kehittymiseen seitsemän kuukauden, kahden vuoden ja neljän vuoden iässä. Tutkimukseen osallistui seitsemän kuukauden iässä 191 lasta, kahden vuoden iässä 36 lasta ja neljän vuoden iässä 60 lasta. Tarkkaavaisuutta tutkittiin seitsemän kuukauden iässä nk. overlap-paradigmalla, jossa lapselle näytettiin tietokoneruudulla yhden sekunnin porrastuksella kasvonilmekuva sekä mustavalkoinen geometrinen häiriöärsyke. Kasvonilmekuvan emootiosisältöä (neutraali, iloinen tai pelästynyt) ja häiriöärsyksen sijaintia (vasen tai oikea näkökenttä) varioitiin satunnaisesti koekierrosten välillä. Tarkkaavaisuuden irrottamista tutkittaessa otettiin huomioon se, kuinka nopeasti ja todennäköisesti lapsi irrotti katseensa kasvonilmekuvasta häiriöärsyksen ilmestyttyä sekä se, kuinka paljon tarkkaavaisuuden irrottamisen nopeus ja todennäköisyys muuntuivat pelkoilmeen vaikutuksesta. Pelokkuutta tutkittiin Rothbartin temperamenttikyselyjen avulla seitsemän kuukauden, kahden ja neljän vuoden iässä ja ahdistuneisuutta Achenbachin kyselylomakkeiden avulla kahden ja neljän vuoden iässä.

Tulokset tukevat ajatusta tarkkaavaisuudesta varhaisena emootioiden säätelyjärjestelmänä. Lineaarinen regressioanalyysi osoitti seitsemän kuukauden iässä mitatun yleisen tarkkaavaisuuden irrottamisen hitauden olevan yhteydessä korkeampaan pelokkuuteen sekä kahden että neljän vuoden iässä, mutta ei seitsemän kuukauden iässä. Lisäksi epäsuoran yhteyden rakennemalli osoitti, että yleinen tarkkaavaisuuden irrottamisen hitaus oli yhteydessä pelokkuuden kautta myös ahdistuneisuuteen neljän vuoden iässä, mutta ei kahden vuoden iässä. Pelokkaisiin kasvoihin suuntautuva tarkkaavaisuusvinouma ei ollut yhteydessä pelokkuuteen missään ikävaiheessa. Tämä tutkimus osoitti siten ensimmäistä kertaa nimenomaan yleisen tarkkaavaisuuden irrottamisnopeuden olevan yhteydessä myöhempään pelokkuuteen pienillä lapsilla ja olevan näin ollen merkityksellistä myöhemmän emotionaalisen kehityksen kannalta.

Asiasanat: tarkkaavaisuus, tarkkaavaisuuden irrottaminen, pelokkuus, ahdistuneisuus, kasvoniilmeet, emootioiden säätelyjärjestelmä, pitkittäistutkimus

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO.....	1
1.1. Tarkkaavaisuuden varhainen kehitys.....	2
1.2. Tarkkaavaisuuden tyypilliset vinoumat.....	4
1.3. Tarkkaavaisuus ja yksilön emotionaaliset piirteet.....	7
1.4. Pelokkuuden ja ahdistuneisuuden kehitys.....	9
1.5. Tämän tutkimuksen tarkoitus.....	12
2. MENETELMÄT.....	13
2.1. Tutkittavat ja pitkittäistutkimuksen asetelma.....	13
2.2. Tarkkaavaisuuden tutkimus seitsemän kuukauden iässä.....	15
2.2.1. Koeasetelma ja kokeen kulku.....	15
2.2.2. Aineiston koodaus.....	17
2.3. Pelokkuuden ja ahdistuneisuuden arviointi.....	18
2.4. Muuttujat.....	21
2.5. Tilastolliset analyysit.....	22
3. TULOKSET.....	24
3.1. Kuvailevia tuloksia.....	24
3.2. Tarkkaavaisuuden irrottamisen yhteydet pelokkuuteen 7 kk, 2 vuoden ja 4 vuoden iässä.....	25
3.3. Tarkkaavaisuuden yhteys ahdistuneisuuteen 2 ja 4 vuoden iässä.....	26
4. POHDINTA.....	29
4.1. Tutkimuksen päätulokset.....	29
4.2. Tarkkaavaisuus emootioiden säätelyjärjestelmänä.....	30
4.3. Tutkimuksen rajoitukset ja jatkotutkimustarpeet.....	32
4.4. Lopuksi.....	34
5. LÄHTEET.....	35

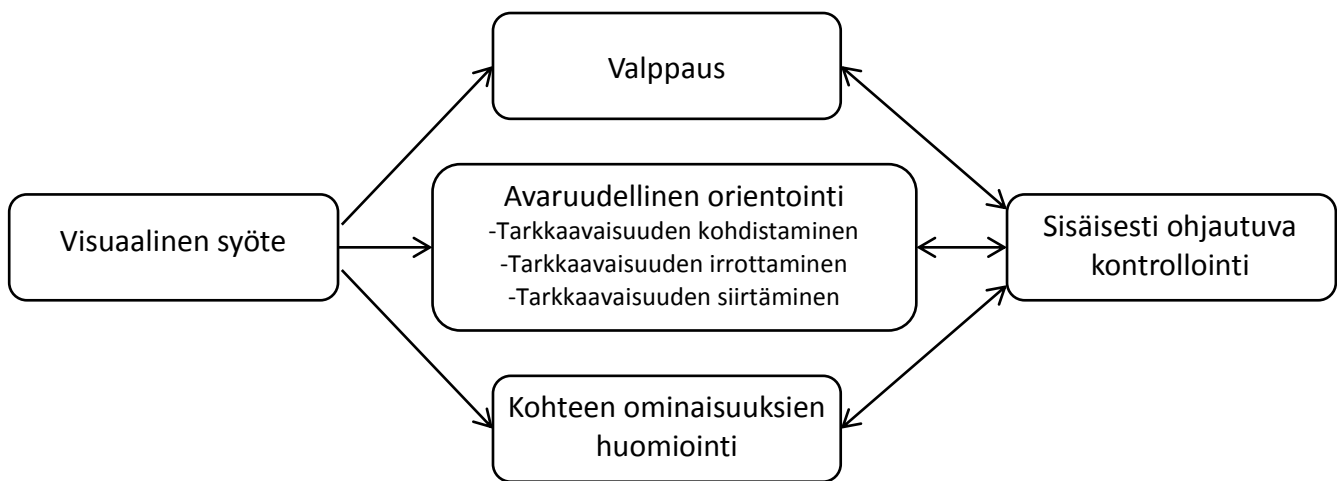
1. JOHDANTO

Näönvarainen tarkkaavaisuus on yksi pienen lapsen tärkeimmistä tavoista hankkia tietoa ympäristöstään (Bulf & Valenza, 2013). Näönvarainen tarkkaavaisuuden säätely, johon liittyy kyky kohdistaa, irrottaa ja siirtää tarkkaavaisuutta, kehittyy jo varhain vauvaiässä ja se vaikuttaa myös lapsen myöhempään kehitykseen. Tarkkaavaisuuden säätelyssä esiintyy paljon yksilöllistä vaihtelua, joka ilmenee esimerkiksi tarkkaavaisuuden irrottamisen nopeudessa sekä siinä, kuinka pitkäksi aikaa tarkkaavaisuus kiinnittyy emotionaalisiin ärsykkeisiin (Leppänen ym. 2011). Viimeaikaisissa sekä lapsilla että aikuisilla tehdyissä tutkimuksissa tarkkaavaisuuden irrottamisen nopeus on liitetty emotionoihin ja niiden säätelyyn (esim. Fox, Russo, Bowles & Dutton, 2001; Georgiou ym., 2005; Nakagawa & Sukigara, 2012). Tutkimuksissa on muun muassa toistuvasti löydetty yhteys tarkkaavaisuuden hitaan irrottamisen emotionaalisisista ärsykkeistä sekä yksilön emotionaalisten piirteiden, esimerkiksi ahdistuneisuuden, välillä. Tutkimuksissa ei ole kuitenkaan erotettu spesifiä emotionaalisiin ärsykkeisiin kohdistuvaa tarkkaavaisuutta yleisestä tarkkaavaisuuden säätelyn vaihtelusta. Tämä erottelu olisi tärkeää, sillä on olemassa näyttöä siitä, että myös yleisempi, ei emotioniospesifi, vaikeus irrottaa tarkkaavaisuutta olisi yhteydessä lapsen temperamenttiin (McConnell & Bryson, 2005).

Tässä seurantatutkimuksessa tarkastellaan tarkkaavaisuuden ja emotionaalisten piirteiden (pelokkuus ja ahdistuneisuus) välistä yhteyttä lapsen kehityksen aikana. Tutkimuksessa selvitetään erityisesti hypoteesia, jonka mukaan tarkkaavaisuus on varhain kehittyvä käyttäytymisen säätelyjärjestelmä, joka vaikuttaa myös emotionaalisten piirteiden yksilölliseen ilmenemiseen ja kehittymiseen. Koska aiempien tutkimusten perusteella on vielä epäselvää, onko lapsen kehitykselle olennaisempaa yleisempi, vai erityisesti emotionaalisiin ärsykkeisiin liittyvä kyky irrottaa tarkkaavaisuuttaan, tutkitaan tässä tutkimuksessa näitä molempia vaihtoehtoja.

1.1. Tarkkaavaisuuden varhainen kehitys

Tarkkaavaisuuden varhaista kehitystä on tutkittu viime vuosikymmeninä hyvin paljon, mutta siitä huolimatta tutkijat eivät ole onnistuneet muodostamaan yhtenäistä määritelmää tarkkaavaisuudelle (Colombo, 2001). Katsausartikkelissaan Colombo kuitenkin esittää yhden mahdollisen ja tutkimusten tukeman mallin (kuvio 1), jolla on mahdollista hahmottaa visuaalista tarkkaavaisuutta ja sen kehitystä.



Kuvio 1. Colombon (2001) mukainen käsitteellinen malli visuaalisen tarkkaavaisuuden osatekijöistä

Mallissa Colombo jakaa tarkkaavaisuuden valppauteen, avaruudelliseen orientointiin, kohteen ominaisuuksien huomiointiin ja sisäisesti ohjautuvaan kontrolliin. Myös Petersen ja Posner (2012) ovat käsitteellistäneet tarkkaavaisuutta useiden viime vuosikymmeninä saatujen tutkimustulosten pohjalta. Heidän mallissaan tarkkaavaisuus jakautuu kolmeen osaan; valppauteen, orientointiin ja eksekutiiviseen, eli toiminnan ohjaukseen liittyvään, tarkkaavaisuuteen. Colombon sekä Petersenin ja Posnerin mallit sopivat melko hyvin yhteen, sillä molemmissa erotetaan valppaus ja orientointi omiksi osikseen. Myös sisäisesti ohjautuva tarkkaavaisuus ja eksekutiivinen tarkkaavaisuus liittyvät hyvin läheisesti toisiinsa. Suurimpana erona on, että Petersen ja Posner eivät pidä kohteen ominaisuuksien huomiointia omana erillisenä prosessinaan, vaan sisällyttävät tietoisuuden kohteesta eksekutiiviseen tarkkaavaisuuteen.

Valppauteen, avaruudelliseen orientointiin ja kohteen ominaisuuksien huomiointiin liittyvät tarkkaavaisuusjärjestelmät kehittyvät nopeasti ensimmäisten elinkuukausien aikana. Jo vastasyntynyt

lapsi kykenee jollain tasolla tarkkaavaisuuden vaatimaan valppauteen, mutta vasta noin kahden kuukauden ikäisenä lapsi pystyy olemaan valppaana kohtuullisen pitkiäkin aikoja (Colombo, 2001). Avaruudellisessa orientoinnissa olennaista ovat kohteen sijaintiin liittyvät toiminnot. Avaruudellinen orientointi voidaan edelleen jakaa tarkkaavaisuuden kohdistamiseen, irrottamiseen ja siirtämiseen. Tarkkaavaisuuden kohdistaminen kehittyy valppauden lisääntyttyä nopeasti 2–4 kuukauden iässä, jolloin lapsi alkaa kohdistaa katsettaan pidempiaikaisemmin ja monipuolisempiin kohteisiin (Perra & Gattis, 2012). Samanaikaisesti lapsen tekemät katseen irrottamiset ja siirrot nopeutuvat ja niitä tulee enemmän (Butcher, Kalverboer, Geuze, & Stremmelaar, 2002; Frick, Colombo, & Saxon, 1999; Hunnius, Geuze, Zweens, & Bos, 2008). Jo vastasyntynyt lapsi pystyy irrottamaan tarkkaavaisuutensa, joten tämän toiminnon kehittämisessä 2–4 kuukauden iässä kysymys onkin lähinnä siitä, kuinka helppoa ja luontevaa tarkkaavaisuuden irrottaminen on (Colombo, 2001). Toisaalta on todennäköistä, että tarkkaavaisuuden irrottamisesta vastaavat hermostolliset järjestelmät uudelleenorganisoidut aivokuoren kehittymisen myötä (Csibra, Tucker, & Johnson, 1998). Tarkkaavaisuuden irrottamista tutkitaan yleisimmin koeasetelmalla, jossa lapsen katsoessa näyttöruudun keskellä olevaa ärsykettä, ilmestyy ruudun reunalle uusi ärsyke. Työläintä ja hitainta tarkkaavaisuuden irrottaminen on niin sanotussa overlap-tilanteessa, eli silloin, kun keskellä oleva ärsyke pysyy ruudulla vielä reunalle tulleen ärsykkeen ilmestyttyä (Hood & Atkinson, 1993; Matsuzawa & Shimojo, 1997). Myös kohteen ominaisuuksien, kuten muodon ja värin, huomioiminen kehittyy merkittävästi lapsen ollessa 2–6 kuukauden ikäinen, jolloin kohteen ominaisuudet nousevat tarkkaavaisuuden kannalta kohteen sijaintia tärkeämmiksi (Colombo 2001). Kaiken kaikkiaan visuaalisen tarkkaavaisuuden perustoiminnot kehittyvät siis jo hyvin varhaisessa vaiheessa, ja noin puolen vuoden ikäisen lapsen visuaalinen tarkkaavaisuus on laadullisilta piirteiltään samanlaista kuin aikuisen (Matsuzawa & Shimojo, 1997).

Colombon malli sopii hyvin yhteen tarkkaavaisuuden neuraalisten järjestelmien kanssa, sillä Colombon mallissa kohteen ominaisuuksien huomiointi vastaa aivojen ventraalista 'mitä'-järjestelmää, ja avaruudellinen orientointi dorsaalista 'missä'-järjestelmää (Ungerleider & Haxby, 1994). Myös jako tarkkaavaisuuden kohdistamiseen, irrottamiseen ja siirtämiseen perustuu dorsaalisen järjestelmän kolmeen erotettavissa olevaan neuraaliseen alijärjestelmään. Tarkkaavaisuuden irrottamisesta vastaa pääasiassa takimmainen päälaenlohko (Csibra ym., 1998). Myös tarkkaavaisuuden kehityksen ajankohdat vastaavat hyvin neuraalisten järjestelmien kypsymistä (Schlesinger, Amso, & Johnson, 2007).

Mallin neljännellä osalla, sisäisesti ohjautuvalla kontrolloinnilla tarkoitetaan lapsen kykyä ohjata tarkkaavaisuuttaan. Vastasyntyneen lapsen tarkkaavaisuus perustuu automaattiseen tarkkaavaisuuteen, jolloin vauvan tarkkaavaisuus ohjautuu vahvasti ulkoisten tekijöiden perusteella, eikä varsinaisesta tarkkaavaisuuden säätelystä siis voida vielä puhua (Johnson, 1994). Sisäisesti ohjautuva tarkkaavaisuuden säätely alkaa kuitenkin kehittyä vauvalla nopeasti jo kolmen ja kuuden kuukauden iän välillä ja kehittyy ainakin yhden vuoden ikään saakka (Colombo 2001). Sisäisesti ohjautuvan tarkkaavaisuuden säätelyjärjestelmän kehittyessä vauvalle kehittyy kyky tahdonalaisen tarkkaavaisuuden säätelyyn ja tarkkaavaisuuden vapaavalintaiseen ylläpitämiseen tai irrottamiseen tietystä kohteesta tai tehtävästä. Näin ollen vauvan tarkkaavaisuus ei ohjautu enää pelkästään ulkoisten tekijöiden mukaan, vaan vauvalla on mahdollisuus säädellä tarkkaavaisuuttaan entistä tehokkaammin.

1.2. Tarkkaavaisuuden tyypilliset vinoumat

Koska ihmisen tarkkaavaisuus- ja havaintojärjestelmien kapasiteetti on rajallinen, täytyy tarkkaavaisuuden kohdistamisessa tapahtua jatkuvaa valikointia kilpailevien havaintokohteiden välillä. Tarkkaavaisuuden tutkimuksessa on jo verrattain pitkään tiedetty, että tämä valikointi perustuu sekä havaintokohteiden fysikaalisiin ominaisuuksiin (esim. intensiteetti) että niiden merkityksellisyyteen (esimerkiksi emotionaalinen sisältö) (esim. Bell, Meredith, Opstal, & Munoz, 2006; Vuilleumier, 2005). Tarkkaavaisuuden valikointiin näyttäisivätkin vaikuttavan erilaiset ihmiselle tyypilliset vinoumat (engl. biases), jotka ilmenevät esimerkiksi tarkkaavaisuuden automaattisena suuntautumisena ja kiinnittymisenä uusiin ja yllättäviin ärsykeisiin, toisiin ihmisiin, kasvoihin ja kasvonilmeisiin.

Osa tarkkaavaisuuteen vaikuttavista vinoumista ilmenee jo kehityksen varhaisissa vaiheissa. Jo vastasyntynyt lapsi katsoo esimerkiksi kasvoja ja niitä muistuttavia hahmoja pidempään kuin muita, visuaalisilta ominaisuuksiltaan verrannollisia ärsykeitä (Farroni ym., 2005). Sama taipumus on havaittu myös hieman vanhemmilla, 4–6 kuukauden ikäisillä lapsilla (esim. Escudero, Robbins, & Johnson, 2013; Gluckman & Johnson, 2013). Tutkimuksissa on myös havaittu, että kasvojen ilme vaikuttaa siihen, kuinka kauan lapsi pitää katseensa kasvoärsykkeessä (Bornstein & Arterberry, 2003). Tutkimusten mukaan tarkkaavaisuus kiinnittyy erityisen pitkäksi aikaa uhasta viestiviin, eli esimerkiksi vihaisiin ja pelokkaisiin kasvoihin (esim. Leppänen & Nelson, 2009). Useissa tutkimuksissa on

havaittu, että seitsemän kuukauden iästä lähtien lapset katsovat pelokkaita kasvoja pidempään kuin iloa ilmaisevia kasvoja koetilanteissa, jossa pelokas ja iloinen kasvo esitetään vierekkäin (esim. Nelson & Dolgin, 1985; Leppänen, 2011).

Tutkimustulosta vauvan tarkkaavaisuuden kiinnittymisestä erityisesti pelokkaisiin kasvoihin on selitetty sekä varhain kehittyvällä biologisella valmiudella kiinnittää huomio uhkaa viestiviin ärsykkeisiin että tarkkaavaisuuden suuntautumisella uusiin tai tuntemattomiin kasvonilmeisiin (Nelson & Dolgin, 1985). Näiden selitysmallien tutkimiseksi Peltola, Leppänen, Palokangas ja Hietanen (2008) vertasivat tutkimuksessaan toisiinsa pelkoa, iloa ja epätavallista ilmettä kuvastavia kasvoja. Epätavallisen ilmeen kasvokuvassa huulet oli puristettu yhteen, posket puhallettu täyteen ilmaa ja silmät olivat suurina. Tutkimuksessa esitettiin vauvalle ensin joku kasvokuvista, jonka jälkeen vierelle ilmestyi tarkkaavaisuudesta kilpaileva häiriöärsyke. Tarkkaavaisuuden irrottamisen havaittiin olevan epätodennäköisempää pelokkaan kuin iloisen ilmeen kohdalla. Vastaavasti tarkkaavaisuuden irrottamisen todennäköisyydessä ei ollut eroa epätavallisen ja iloisen ilmeen välillä, mikä viittaisi siihen, että tarkkaavaisuuden irrottaminen ei hidastu pelkästään kasvojen epätavallisuuden tai vierauden vaikutuksesta. Näiden tulosten on tulkittu osoittavan, että tarkkaavaisuuden suuntautuminen biologisesti merkityksellisiin ja mahdollisesti erityisesti vaarasta viestiviin ärsykkeisiin on yksi varhain ilmenevistä tarkkaavaisuuden vinoumista (Leppänen & Nelson, 2009). Tätä tulkintaa tukee myös se, että kuuden kuukauden ikäisen lapsen visuaalinen järjestelmä on riittävän kehittynyt kasvonilmeiden erotteluun (Leppänen & Nelson, 2012) sekä viitteet siitä, että tämänikäinen lapsi näyttäisi jo kykenevän tulkitsemaan pelkoilmeen merkinä mahdollisesti uhkaavasta kohteesta ympäristössä (Hoehl, Palumbo, Heinisch, & Striano, 2008).

Tarkkaavaisuuden suuntautumista pelkoa viestiviin kasvoihin on selitetty myös pelokkaiden kasvojen voimistuneella edustuksella aivokuoren näköjärjestelmässä (Vuilleumier, Richardson, Armony, Driver, & Dolan, 2004). Aivokuoren visuaaliset edustusalueet ja erityisesti kasvojen havaitsemiseen osallistuvat alueet ohimolohkossa ovat yhteydessä emotionaalista merkitystä koodaavien aivojärjestelmien (amygdala ja orbitofrontaalikorteksi) kanssa (Amaral, Behniea, & Kelly, 2003; Morris ym., 1998; Leppänen & Nelson, 2009). Lisäksi tutkimuksissa on osoitettu, että ohimolohkon kasvoalueet aktivoituvat voimakkaammin pelokkaisiin kuin neutraaleihin kasvoihin terveillä aikuisilla, mutta ei aivovammapotilailla, joilla yhteyden ohimolohkon ja amygdalan välillä ovat vaurioituneet (Vuilleumier ym., 2004). Tarkkaavaisuuden vinouma saattaa siis perustua

mekanismiin, joka suosii kilpailevista ärsykkeistä niitä, joiden edustukset havaintojärjestelmässä ovat voimakkaimpia (Vuilleumier, 2005).

Tulos, että lapset siirtävät katseensa pelokkaista kasvoista häiriöärsykkeeseen selvästi harvemmin kuin iloisista tai neutraaleista kasvoista, saattaa olla merkki erityisestä vaikeudesta irrottaa tarkkaavaisuus pelokkaista kasvoista (Peltola ym., 2008). Toisaalta vähäisemmän katseensiirtojen osuuden voi ajatella johtuvan myös siitä, että vauva erityisesti haluaisi katsoa pelokkaita kasvoja. Tarkkaavaisuuden vinoumia tarkasteltaessa onkin tärkeää erottaa toisistaan automaattinen tarkkaavaisuusvinouma, joka liittyy vaikeuteen irrottaa tarkkaavaisuus havaintokohteesta ja toisaalta tahdonalaisempi valikoiva tarkkaavaisuuden suuntautuminen. Peltolan ym. (2008) mukaan tarkkaavaisuuden kiinnittyminen pelokkaisiin kasvoihin ei kuitenkaan selity tahdonalaisella tarkkaavaisuudella, sillä aiemmissa tutkimuksissa on huomattu vauvojen siirtävän katseensa perifeeriseen ärsykkeeseen noin 80 prosentissa tapauksista, vaikka keskeinen ärsyke olisi vauvaa kiinnostava, kuten esimerkiksi video puhuvasta äidistä tai liikkuva kuvio (Hunnius & Geuze, 2004). Lisäksi on osoitettu, että vauvan tarkkaavaisuus saattaa juuttua pelokkaisiin kasvoihin myös tilanteessa, jossa häiriöärsykkeinä käytetään lasta oletettavasti kiinnostavia animaatioita (Leppänen, Forssman, Kaatjala, Yrttiaho, & Wass, arvioitavana).

Toistaiseksi ei siis kuitenkaan ole selvää, mikä pelokkaissa kasvoissa saa aikaan tarkkaavaisuuden juuttumisen. Vaikka pelokkaiden kasvojen harvinaisuus vauvojen elinympäristössä ei yksinään selitä pelokkaiden kasvojen suosimista, voi se olla siihen yksi syy (Peltola ym. 2008). Toinen mahdollisuus on se, että jo seitsemän kuukauden iässä vauva ymmärtää pelokkaiden kasvojen viestittävän ympäristössä olevasta uhasta (Hoehl ym., 2008). Koska visuaalinen järjestelmä on pitkälle kehittynyt jo selvästi ennen kuin pelkoon suunnattu tarkkaavaisuus alkaa noin puolen vuoden iän jälkeen erottua muista kasvoniilmeistä, on epätodennäköistä että pelon erottuminen johtuisi parantuneesta havaintokyvystä (Leppänen & Nelson, 2012). Sen sijaan on oletettavaa, että ensimmäisen elinvuoden toisella puoliskolla kypsyy ja kehittyy amygdalan ja orbitofrontaalisen aivokuoren sisältävä tunteisiin liittyvä järjestelmä, sekä sen yhteydet visuaalisiin ja tarkkaavaisuuteen liittyviin järjestelmiin.

1.3. Tarkkaavaisuus ja yksilön emotionaaliset piirteet

Varhaisessa tarkkaavaisuuden säätelyssä esiintyy huomattavasti yksilöllistä vaihtelua. Tämä koskee sekä tarkkaavaisuuden irrottamisen yleistä nopeutta (McConnell & Bryson, 2005) että tarkkaavaisuuden kiinnittymistä emotionaalsiin ärsykkeisiin (Forssman ym., painossa). Aiemmissa tutkimuksissa on löydetty yksilöllisen vaihtelun olevan melko pysyvää yleisessä tarkkaavaisuuden irrottamisnopeudessa 5–7 ja 9–11 kuukauden ikäisillä (Leppänen ym., arvioinnissa). Leppäsen ym. tutkimuksessa yksilölliset erot tarkkaavaisuuden irrottamisen suhteellisesta hitaudesta pelokkaiden kasvojen kohdalla eivät kuitenkaan olleet pysyviä. Sen sijaan Nakagawan ja Sukigaran (2012) tutkimuksen mukaan lapsen kyky irrottaa tarkkaavaisuuttaan pelokkaista kasvoista todettiin melko pysyväksi 18 ja 24 sekä 24 ja 36 kuukauden välillä, mutta ei vielä 12 ja 18 kuukauden eikä myöskään 18 ja 36 kuukauden välillä. Toisaalta Nakagawan ja Sukigaran tutkimuksessa tarkkaavaisuuden irrottamisnopeutta pelokkaista kasvoista ei ollut suhteutettu muihin kasvonilmeisiin, joten voi olla, että heidänkin tuloksensa heijastaa nimenomaan yleisemmän tarkkaavaisuuden irrottamisnopeuden pysyvyyttä.

Tarkkaavaisuuden säätelyssä esiintyvät yksilölliset erot saattavat olla tärkeässä asemassa yksilön emotionaalisten piirteiden kehittämisessä. Useat tutkijat ovat esittäneet, että tarkkaavaisuuden avaruudellinen orientointi toimisi tunteiden säätelyn varhaisena järjestelmänä (Posner, Rothbart, Sheese & Voelker, 2012; Rothbart, Ziaie, & O'Boyle, 1992). Avaruudellisen orientoinnin merkitystä erityisesti hyvin varhaisena tunteiden säätelyn järjestelmänä puoltaa Mangelsdorfin, Shapiron ja Marzolfin tutkimus (1995), jossa huomattiin kuuden kuukauden ikäisten lasten käyttävän vieraan ihmisen lähellä ollessaan juuri katsomisen välttämistä pääasiallisena tunteiden säätelyn strategianaan. Sen sijaan vanhemmat lapset (12 ja 18 kk) käyttivät pelkkää katseen siirtoa enemmän muita strategioita, kuten pois päin kääntymistä, muihin esineisiin keskittymistä, peukalon imemistä tai turvan hakemista äidistään. Rothbart, Sheese, Rueda ja Posner (2011) ovat esittäneet orientoivan tarkkaavaisuuden vastaavan tunteiden säätelystä noin 3–4 vuoden ikään saakka, jonka jälkeen tunteiden säätely siirtyy enemmän eksekutiivinen tarkkaavaisuuden hoidettavaksi. Tämä siirtyminen orientoivasta tarkkaavaisuudesta eksekutiiviseen tarkkaavaisuuteen näkyy myös aivotasolla tunteiden säätelystä aiheutuvan aktivaation siirtyessä päälaenlohkolta aivojen etuosiin (Rothbart ym., 2011). Vaikka Mangelsdorfin ym. (1995) sekä Rothbartin ym. (2011) tutkimuksissa havaittujen muutosten ikäkaudet

eroavat toisistaan, ne molemmat tukevat kuitenkin Posnerin ym. (2012) perusajatusta orientoivasta tarkkaavaisuudesta nimenomaan varhaisena tunteiden säätelyn mekanismina.

Tutkimuksissa on saatu näyttöä sekä yleisen että emotionaalisiin ärsykkeisiin liittyvän tarkkaavaisuuden orientoinnin merkityksestä emootioihin. Esimerkiksi McConnell ja Bryson (2005) havaitsivat tutkimuksessaan, että kuuden kuukauden ikäiset lapset, jotka irrottivat katseensa nopeammin geometrisistä ärsykkeistä, hymyilivät muita lapsia enemmän, eivätkä turhautuneet niin helposti. Yleisen tarkkaavaisuuden irrottamisen merkitystä tukee myös Comptonin (2000) tutkimus, jossa havaittiin geometrisistä ärsykkeistä tarkkaavaisuuttaan hitaasti irrottavien aikuisten olevan surullisen dokumentin nähtyään muita alttiimpia negatiivisille tunteille. Toisaalta taas kyvyttömyys irrottaa tarkkaavaisuuttaan nimenomaan pelottavista ärsykkeistä keskittää kognitiiviset resurssit pelottavaan ärsykkeeseen, millä saattaa olla enemmän vaikutusta lapsen emotionaaliseen kehitykseen. Esimerkiksi Crockenbergin ja Leerkesin (2004) tutkimuksen mukaan kuuden kuukauden ikäiset vauvat, jotka käänsivät huomionsa pois pelottavasta lelusta, ilmaisivat vähemmän pelkoon liittyviä reaktioita kuin vauvat, jotka katsoivat lelua kohti. Toisessa tutkimuksessa taas vauvat, jotka vierastilannemenetelmässä suuntasivat tarkkaavaisuutensa vieraan aikuisen sijasta leluihin, ilmaisivat muita vähemmän pelkoreaktioita (Braungart-Rieker, Hill-Soderlund, & Karrass, 2010).

Nakagawa ja Sukigara (2012) ovat tutkineet pelokkaista kasvoista tapahtuvan tarkkaavaisuuden irrottamisen yhteyttä lapsen negatiiviseen affektiivisuuteen ja pelokkuuteen. He suhteuttivat tarkkaavaisuuden irrottamisen pelokkaista kasvoista muihin kasvoihin, jolloin mittari kuvasi nimenomaan vaikeutunutta tarkkaavaisuuden irrottamista pelokkaista kasvoista, eikä yleistä hitautta tarkkaavaisuuden irrottamisessa. Nakagawa ja Sukigara seurasivat samoja lapsia 12, 18, 24 ja 36 kuukauden ikäisinä ja he löysivät yhteyden 12 kuukauden iässä mitattujen tarkkaavaisuuden ja negatiivisen affektiivisuuden välillä. Heidän tutkimuksessaan tarkkaavaisuus ei ollut merkitsevästi yhteydessä lapsen pelokkuuteen, ehkä pienen aineiston ($n = 26$) takia. Tulokset antoivat kuitenkin viitteitä siitä, että tarkkaavaisuus ja pelokkuus voisivat olla toisiinsa yhteydessä ainakin toisen ikävuoden aikana.

Kouluikäisillä ja aikuisilla tehdyissä tutkimuksissa negatiivisiin ärsykkeisiin kohdistuvan tarkkaavaisuusvinouman merkitystä on tutkittu erityisen paljon ahdistuneisuuteen liittyen. Useissa tutkimuksissa on raportoitu tarkkaavaisuusvinouman olevan yhteydessä ahdistuneisuuteen sekä aikuisilla että lapsilla (esim. Bar-Haim, 2010; Mogg ym., 2000; Reid, Salmon, & Lovibond, 2006; Roy ym., 2008). Usein tarkkaavaisuuden ja ahdistuneisuuden yhteyttä tutkineissa tutkimuksissa jää

kuitenkin epäselväksi, mikä tarkkaavaisuuden mekanismi itse asiassa saa yhteyden aikaan. Salemink, van den Hout ja Kindt (2007) selvittivät tutkimuksessaan, että tarkkaavaisuusvinouman ja ahdistuneisuuden välisessä yhteydessä olennaista on nimenomaan hidas tarkkaavaisuuden irrottaminen emotionaalisista ärsykkeistä, eikä esimerkiksi tarkkaavaisuuden nopea kohdistaminen niihin. Toisaalta kysymys siitä, onko ahdistuneisuuden säätelylle merkityksellistä myös tarkkaavaisuuden irrottamisen yleinen nopeus, on edelleen ratkaisematta myös kouluikäisillä lapsilla ja aikuisilla tehtyjen tutkimusten osalta.

1.4. Pelokkuuden ja ahdistuneisuuden kehitys

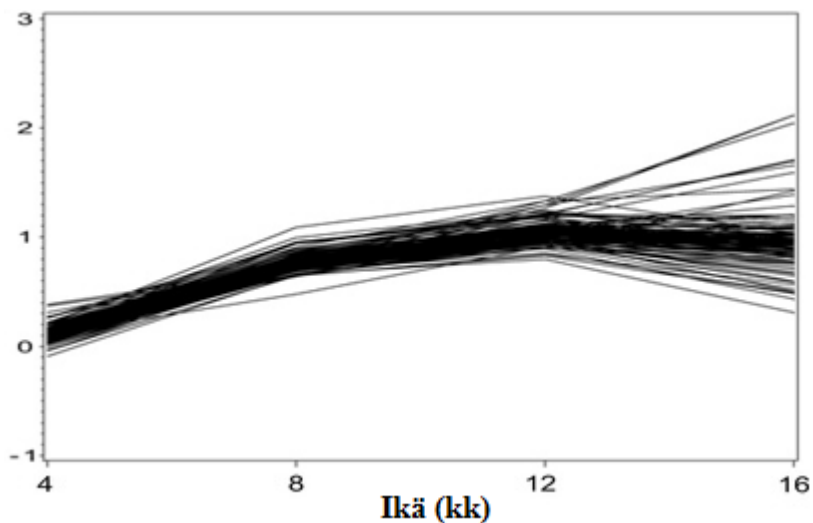
Koska näönvarainen tarkkaavaisuus ja sen vinoumat voidaan liittää erityisesti pelon ja ahdistuneisuuden ilmenemiseen, tarkastellaan seuraavaksi näiden piirteiden kehittymistä varhaislapsuudessa.

Vaikka pelko on arkikielessä yleisesti käytetty sana, ei pelon määritelmästä ole tutkimusmaailmassa päästy täyteen yksimielisyyteen. Joidenkin teorioiden mukaan pelko on biologisperustainen tunne, toiset taas näkevät sen pelkkänä psykologisena käsitteenä, jota on mahdotonta tutkia tieteellisesti (Ekman, 1992; Adolphs, 2013). Adolphsin (2013) mukaan pelko on ihmisen keskeinen olotila, jonka merkkejä ovat subjektiivinen pelon tuntemus ja pelolle ominainen käyttäytyminen. Kuitenkaan pelon tuntemus tai käyttäytyminen ei ole itse pelkoa, vaan ainoastaan sen merkkejä. Pelko on se, joka aiheuttaa tuntemuksen ja käyttäytymisen, eli eräänlainen algoritmi ärsykkeen ja käyttäytymisen välillä. Tällainen algoritmi voisi olla kohtuullisen vakio samalla ihmisellä tilanteesta toiseen ja erota merkittävästi yksilöiden välillä. Näin ajateltuna pelkoa voidaan pitää myös temperamenttipiirteenä.

Pelkoa temperamenttipiirteenä kutsutaan yleensä pelokkuudeksi. Temperamentilla tarkoitetaan aikaisin esiin tulevia yksilöllisiä eroja lapsen emotionaalisessa, motorisessa ja tarkkaavaisuuteen liittyvässä reaktiivisuudessa ja niiden säätelyssä (Rothbart, 2007). Pelokkuuteen sisältyy monia erilaisia osa-alueita; pelokkuus voi ilmetä subjektiivisten tunnekokemusten, motivaation tai käyttäytymisen tasolla ja myös fysiologisesti (Crockenberg & Leerkes, 2000). Pelokkuus ilmenee kuitenkin eri-ikäisenä jonkin verran eri tavoilla. Vauvaiässä pelokkuuteen kuuluu ahdistuminen yhtäkkisissä

tilanteissa ja uusia ihmisiä tai asioita kohdattaessa sekä uusien asioiden välttely (Gartstein & Rothbart, 2003).

Pelokkuus alkaa ilmetä selkeästi 6–12 kuukauden iässä, jonka jälkeen yksilölliset erot tulevat helpommin havaittaviksi (esim. Carnicero, Perez-Lopez, Gonzalez-Salinas, & Martinez-Fuentes, 2000). Kognitiivisten teorioiden mukaan kokeakseen pelkoa esimerkiksi vieraita kasvoja kohtaan vauvan ei täydy ainoastaan erottaa tuttuja kasvoja tuntemattomista, vaan myös luoda näistä tilanteista hypoteeseja aiempien kokemustensa perusteella (Braungart-Rieker ym., 2010). Valmiudet tähän ympäristön toiminnan ymmärtämiseen näyttäisivät kehittyvän juuri 6–12 kuukauden iässä (Kagan, Kearsley, & Zelazo, 1978). Toisaalta tällöin lapsi alkaa myös liikkua ja pystyy itse etsimään apua ja välttämään vaaroja, jolloin pelon kehittyminen nousee tarpeelliseksi (Campos, Barrett, Lamb, Goldsmith, & Stenberg, 1983). Pelokkuuden kehittyminen ennen tätä ei olisikaan evolutionaarisesti järkevää, sillä ennen puolen vuoden ikää vauvalla ei ole vielä valmiuksia tehdä pelolle mitään (Izard, 1977). Useissa tutkimuksissa onkin huomattu, että 6–12 kuukauden iässä pelokkuuden yleinen taso nousee selvästi ja myös yksilöllinen vaihtelu lisääntyy (Carnicero ym., 2000; Gartstein, Slobodskaya, & Kinsht, 2003; Gartstein ym., 2010; Rothbart, 1986; Rothbart, 1988). Esimerkiksi Braungart-Riekerin ym. (2010) tutkimus osoittaa, että pelkoreaktioissa ei ole suurta yksilöiden välistä vaihtelua ennen yhden vuoden ikää (kuvio 2). Pelokkuuden yleisen tason kasvu hidastuu myöhemmin lapsuudessa ja pysähtyy alakouluiässä (Côté, Tremblay, Nagin, Zoccolillo, & Vitaro, 2002).



Kuvio 2. Pelkoreaktioiden kehittyminen varhaislapsuudessa. Kuva jäljennetty artikkelista Braungart-Rieker, Hill-Soderlund, & Karrass, 2010, s. 798.

Pelon kehittymistä tutkittaessa varhaislapsuus on erityisen tärkeää aikaa, sillä monet keskeiset kehityspolut tulevat esille juuri silloin (Crockenberg & Leerkes, 2000). Temperamenttipelokkuuden on todettu olevan lapsuudessa melko pysyvää (Gartstein ym., 2010; Rothbart Ahadi, Hershey, & Fisher, 2001) ja varhaisen pelkoreaktiivisuuden on todettu olevan yhteydessä jopa aikuisuuden persoonallisuuteen asti (Goldsmith, Lemery, Buss, & Campos, 1999; Rothbart & Bates, 2006).

Pelkoon olennaisesti liittyvä ja sen kanssa läheinen käsite on ahdistus. Olennaisesti pelko ja ahdistus eroavat siinä, että pelko on mukautuva ja lyhykestoinen tila, joka ilmenee silloin, kun kohdataan uhkaava ärsyke. Ahdistukselle taas ei yleensä ole selkeästi havaittavissa olevaa aiheuttajaa ja silloinkin kun on, on ahdistuksen tunne selvästi ylimitoitettu sen aiheuttavaan ärsykkeeseen nähden (Merikangas & Avenevoli, 2002). Ahdistuneisuus on siis pysyvämpi tila, joka perustuu ennakoimiseen ja jatkuvaan valmiudessa olemiseen (Adolphs, 2013). Ahdistuneisuus on yksi suurimmista psyykkisistä ongelmista sekä lapsilla että aikuisilla (Costello, Egger, & Angold, 2005). Suuri osa ahdistuneisuushäiriöistä saa alkunsa jo lapsuudessa ja varsinkin hoitamattomina ne säilyvät usein aikuisuuteen saakka (Ferdinand, Dieleman, Ormel, & Verhulst 2007; Kessler ym., 2005). Diagnosoitavissa oleva ahdistuneisuushäiriö ei kuitenkaan ole kovin yleistä vielä alle kouluikäisillä, 4-vuotiaista vain noin 0,6–1,5 prosentilla on ahdistuneisuushäiriö (Lavigne, LeBailly, Hopkins, Gouze, & Binns, 2009; Wichstrøm ym., 2012).

Ahdistuneisuuden kehittymisen on useissa tutkimuksissa havaittu olevan yhteydessä pelokkuuteen. Esimerkiksi vauvaiän pelokkuuden (Gartstein ym., 2010) ja pelkoon liittyvän reaktiivisuuden (Goldsmith, Lemery, Aksan, & Buss, 2000; Kagan, Snidman, Zenter, & Peterson, 1999) on havaittu olevan yhteydessä ahdistuneisuusoireisiin myöhemmin lapsuudessa. Pelokkuuden ja ahdistuneisuuden välinen yhteys on hyvin ymmärrettävää, sillä pelokkuus ja ahdistuneisuus ovat hyvin lähellä toisiaan. Esimerkiksi Strelau ja Zawadzki (2011) pitivät pelokkuutta ja piirteen kaltaista ahdistuneisuutta jopa toistensa synonyymeina.

Vaikka tarkkaavaisuuden irrottamisen etenkin pelkoon liittyvistä ärsykkeistä on tutkimuksissa huomattu olevan yhteydessä sekä lapsen pelkoreaktioihin että negatiiviseen affektiivisuuteen, ei varhaisen tarkkaavaisuuden yhteydestä pelokkuuteen ole vielä juurikaan näyttöä. McConnellin ja Brysonin (2005) eikä Nakagawan ja Sukigaran (2012) kummankaan tutkimuksissa löydetty yhteyttä tarkkaavaisuuden ja pelokkuuden välillä. Yhteyden puuttuminen saattaa kuitenkin selittyä pienillä aineistoilla sekä sillä, että pelokkuudessa ei esiinny suuria yksilöiden välisiä eroja vielä kuuden tai kahdentoista kuukauden iässä. Pitkittäistutkimuksia, joissa lapsia olisi seurattu vauvaiästä päiväkotii-

ikäisiksi asti, ei tarkkaavaisuuden irrottamisen ja pelokkuuden tai ahdistuneisuuden kehityksen osalta ole aikaisemmin tehty.

1.5. Tämän tutkimuksen tarkoitus

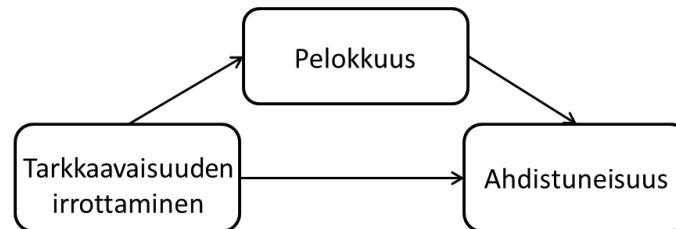
Tämän pitkittäistutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten jo vauvaiässä kehittyvä kyky irrottaa tarkkaavaisuutta on yhteydessä pelon ja ahdistuneisuuden kehitykseen seitsemän kuukauden iästä leikki-ikään asti. Seurantamittaukset tehtiin lasten ollessa 2- ja 4-vuotiaita.

Tarkkaavaisuuden irrottaminen saavuttaa kehityskypsyyden verrattain varhain, mahdollisesti jo kuuden kuukauden iässä (ks. esim. Hunnius ym., 2008; Matsuzawa & Shimojo, 1997). Sen sijaan pelokkuuden intensiivisin kehitysaika alkaa selvästi myöhemmin, noin kuuden kuukauden iässä ja myös jatkuu paljon pidemmälle, leikki-ikään saakka (Gartstein ym., 2010; Côté ym., 2002). Tutkimuksen hypoteesina olikin, että tarkkaavaisuus on varhain kehittyvä säätelyjärjestelmä, joka moduloi myöhemmin kehittyvän pelokkuuden yksilöllistä ilmenemistä. Tutkimushypoteesia testattiin tutkimalla, kuinka seitsemän kuukauden iässä arvioitu tarkkaavaisuuden irrottaminen ennustaa pelokkuuden ilmenemistä seitsemän kuukauden, kahden vuoden ja neljän vuoden iässä. Oletuksena oli, että yhteys tarkkaavaisuuden ja pelokkuuden välillä tulisi ilmi vasta kahden ja neljän vuoden iässä, jolloin pelokkuuden yksilölliset erot ovat tulleet paremmin näkyviin (ks. esim. Gartstein ym., 2010; Côté ym., 2002).

Toisena tutkimuskysymyksenä oli selvittää aiemmissa tutkimuksissa avoimeksi jäänyttä kysymystä siitä, ennustaako pelokkuuden ilmenemistä paremmin tarkkaavaisuuden irrottamisen nopeus sinänsä, vai tarkkaavaisuuden irrottamisen suhteellinen hidastuminen pelkoa kuvaavissa ärsykkeissä. Aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet sekä yleisen tarkkaavaisuuden irrottamisnopeuden (ks. esim. Compton, 2000; McConnell & Bryson, 2005) että sen pelkovinouman (ks. esim. Nakagawa & Sukigara, 2012; Salemin ym., 2007) olevan merkityksellisiä yksilön emotioille.

Jos varhainen tarkkaavaisuus on yhteydessä lapsen myöhempään pelokkuuteen, on mahdollista, että tarkkaavaisuus toimisi ennustavana tekijänä myös ahdistuneisuuden kehittymiselle. Kolmantena tutkimuskysymyksenä olikin selvittää seitsemän kuukauden iässä havaitun tarkkaavaisuuden irrottamisnopeuden yhteyttä lapsen ahdistuneisuuteen kahden ja neljän vuoden iässä. Viitaten

tutkimuksiin tarkkaavaisuuden ja pelkoreaktioiden (Braungart-Rieker ym., 2010; Crockenberg & Leerkes, 2004) sekä pelokkuuden ja ahdistuneisuuden (Gartstein ym., 2010; Goldsmith ym., 2000) yhteyksistä, oletuksena oli, että pelokkuus välittäisi tarkkaavaisuuden irrottamisen ja ahdistuneisuuden välistä yhteyttä kuviossa 3 kuvatun mallin mukaisesti.



Kuvio 3. Epäsuoran yhteyden malli tarkkaavaisuuden, pelokkuuden ja ahdistuneisuuden yhteyksistä

2. MENETELMÄT

2.1. Tutkittavat ja pitkittäistutkimuksen asetus

Tutkimuksen aineisto on koottu osana laajempaa pitkittäistutkimusta, joka koostuu kahdesta suomalaislasten kohortista. Niistä ensimmäinen aloitettiin vuonna 2007 ja toinen vuonna 2012. Ensimmäisen kohortin lapsista on kerätty aineistoa seitsemän kuukauden, kahden vuoden ja neljän vuoden ikäisinä. Toisen kohortin lapsista on kerätty tähän mennessä aineistoa viiden, seitsemän ja kahdentoista kuukauden ikäisinä, joista tässä tutkimuksessa käytettiin ainoastaan seitsemän kuukauden aineistoa.

Ensimmäisessä kohortissa tutkimukseen osallistui seitsemän kuukauden iässä 92 ja jälkimmäisessä 123 lasta, jotka rekrytoitiin neuvoloiden terveydenhoitajien kautta sekä väestörekisterikeskuksesta saatujen yhteystietojen avulla lähettämällä kirje oikeanikäisten lasten perheille. Kiinnostuneet vanhemmat palauttivat postitse yhteystietolomakkeensa, minkä perusteella tutkijat ottivat heihin yhteyttä sopiaukseen tutkimusajan. Tutkimuskäynnit sovittiin ajoille, jolloin lapsi oli kahden viikon tarkkuudella viiden ja / tai seitsemän kuukauden ikäinen. Tutkimuskäynnillä perheille

annettiin kotiin täytettäväksi taustatieto- ja temperamenttikysely, jonka täytettyään perheet palauttivat sen postitse.

Tutkimuksen ensimmäiseen kohorttiin osallistuneista perheistä 66 kutsuttiin seurantakäynnille lapsen ollessa kahden vuoden ikäinen. Lasten vanhempia pyydettiin myös täyttämään taustatietoja ja temperamenttia koskeva kyselylomake. Kahden vuoden iässä yhteensä 38 perhettä täytti kyselylomakkeen. Kyselylomakkeet annettiin perheille tutkimuskäynnin yhteydessä, jolloin lapset olivat 24–26 kuukauden ikäisiä. Kahden vuoden seurannat suunniteltiin tutkimuksen kuluessa, jolloin osa ensimmäisen kohortin lapsista oli jo täyttänyt kaksi vuotta. Tämän takia ensimmäisen kohortin vanhimpia lapsia ei kutsuttu seurantakäynnille.

Neljän vuoden iässä kaikkiin ensimmäisen kohortin osallistuneisiin otettiin yhteyttä puhelimitse ja heidät kutsuttiin seurantakäynnille. Mikäli perhe ei halunnut osallistua seurantakäynnille, kysyttiin heiltä, haluaisivatko he kuitenkin täyttää kyselylomakkeen. Tutkimuskäynnille osallistui 63 lasta ja lomakkeen täytti 63 perhettä. Lapset olivat lomakkeen täyttöhetkellä 46 – 58 kuukauden ikäisiä.

Osa tutkimuskäynneillä käyneistä lapsista jätettiin pois lopullisista analyyseista menettelyvirheen (n = 4), ennenaikaisesti (< 37 raskausviikolla) tapahtuneen syntymän (n = 2), poikkeavan iän (n = 1) tai puutteellisen datan (n = 17) eli lähinnä palauttamattomien kyselylomakkeiden vuoksi. Analyyseihin mukaan otetut olivat täysiaikaisena syntyneitä, heillä oli normaali näkökyky, eikä heillä ollut neurologisia ongelmia. Taulukossa 1 on esitetty tutkimuksen lopullisiin analyyseihin mukaan otetut tutkittavat sekä eri seurantakerroilla käytetyt tutkimusmenetelmät.

Taulukko 1. Lopullisiin analyyseihin mukaan otetut tutkittavat ja käytetyt menetelmät ikäryhmittäin

Ikä	Tutkittavat	Menetelmät
7 kk	Kohortti 1: 38 tyttöä 42 poikaa Kohortti 2: 49 tyttöä 62 poikaa	Tarkkaavaisuuden silmänliiketutkimus IBQ-temperamenttikysely (pelokkuus)
2 v	Kohortti 1: 15 tyttöä 21 poikaa	ECBQ-temperamenttikysely (pelokkuus) CBCL-oirekysely (ahdistuneisuus)
4 v	Kohortti 1: 26 tyttöä 34 poikaa	CBQ-temperamenttikysely (pelokkuus) CBCL-oirekysely (ahdistuneisuus)

Tutkimus on saanut Pirkanmaan sairaanhoitopiirin eettiseltä lautakunnalta myönteisen lausunnon ja tutkimukseen osallistuneiden vanhemmilta pyydettiin jokaisen tutkimuskäynnin yhteydessä kirjallinen suostumus tutkimuksen suorittamiseen.

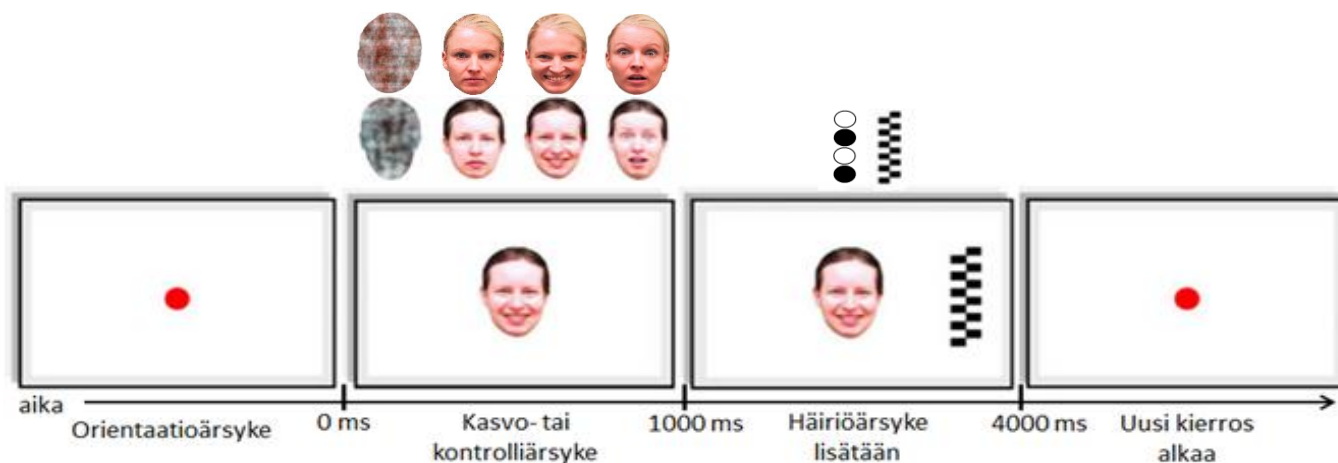
2.2. Tarkkaavaisuuden tutkimus seitsemän kuukauden iässä

2.2.1. Koeasetelma ja kokeen kulku

Lapset osallistuivat seitsemän kuukauden iässä tutkimuskäynnille, jossa tutkittiin tarkkaavaisuuden irrottamista eri kasvonilmetilanteissa. Tutkimuskäynti oli sovittu hetkelle, jolloin vanhemmat arvelivat lapsen olevan mahdollisimman virkeä ja hyväntuulinen. Tutkimuskäynnillä lapsi istui vanhempansa sylissä ja lapselle esitettiin tietokonenäytöltä erilaisia kasvo- ja häiriöärsykyitä. Katseluetäisyys oli noin 60 cm ja näytön keskiosa oli lapsen silmien korkeudella. Näytön koko oli 19” ja kasvonilmekuvat olivat 15,4° x 10,8° ja häiriöärsykkeet 15,4° x 4,3° näkökentästä. Ylimääräisten ärsykkeiden ja häiriötekijöiden minimoimiseksi tietokonemonitori oli upotettu tummalla kankaalla verhottuun seinämään ja tutkimuhuoneesta sammutettiin valot tutkimuksen ajaksi. Tutkijat olivat huoneen toisessa osassa poissa lapsen näköpiiristä. Monitorin yläpuolella oli digitaalinen videokamera, jolla seurattiin lapsen toimintaa kokeen aikana ja jonka avulla tallennettiin lapsen silmänliikkeet.

Ärsykkeenä tutkimuksessa käytettiin kasvokuvia kahdesta eri naisesta (ks. kuvio 4), jotka esittivät neutraalia, iloista tai pelästynyttä ilmettä. Kuvat olivat värivalokuvia, joissa kasvot oli irrotettu taustastaan kuvankäsittelyohjelman avulla. Kasvonilmekuvien lisäksi tutkimuksessa käytettiin kontrolliärsykettä, joka oli tehty koeärsykkeenä käytetystä kasvokuvasta pitämällä kuvan amplitudi ja värispektri ennallaan, mutta satunnaistamalla vaihespektri (Halit, Csibra, Volein, & Johnson, 2004). Kontrolliärsyke oli siis kasvojen muotoinen ja matalataajuisten visuaalisten ominaisuuksien suhteen kasvokuvien kaltainen, mutta se ei kuitenkaan ollut tunnistettavissa kasvoiksi. Ennen tutkimusta lapset oli jaettu satunnaisesti kahteen ryhmään, jotka määrittivät sen, kumman naismallin kasvonilmeitä heille näytettiin. Vaikka kasvokuvamalleja oli kaksi, kullekin lapselle esitettiin siis tutkimuksessa vain yhden mallin kasvonilmekuvia.

Kaikkia neljää kasvonilmeärsykettä esitettiin yksitellen, satunnaisessa järjestyksessä, mutta kuitenkin sillä rajoituksella että samaa ärsykettä ei esitetty yli kahta (1. kohortti) tai neljää (2. kohortti) kertaa peräkkäin. Ennen ärsykekuvan ilmestymistä näytön keskelle ilmestyi orientaatioärsykkeenä toimiva tasaisesti suureneva ja pienenevä punainen ympyrä, joka oli kooltaan $0,4^{\circ}$ – $4,3^{\circ}$. Kun lapsi katsoi ruudun keskelle, kokeenjohtaja esitti ruudun keskelle ilmestyvän kasvo- tai kontrolliärsykkeen. Ärsyke esiintyi näytöllä ensin yksin 1000 ms, jonka jälkeen mustavalkoinen häiriöärsyke ilmestyi kasvokuvan oikealle tai vasemmalle puolelle. Häiriöärsyke saattoi ilmestyä samalle puolelle peräkkäin maksimissaan kolme (1. kohortissa) tai neljä (2. kohortissa) kertaa, mutta oli muuten satunnaistettu. Häiriöärsyke esiintyi kasvokuvan kanssa yhdessä 3000 ms, jonka jälkeen molemmat poistuivat ja tilalle tuli jälleen orientaatioärsykkeenä toimiva punainen ympyrä. Häiriöärsyke oli mustavalkoinen shakkiruutukuvio tai pystysuoraan järjestettyjä mustia ja valkoisia ympyröitä. Häiriöärsykkeen koko oli $15,4^{\circ} \times 4,3^{\circ}$ ja sen etäisyys kasvokuvasta oli $13,6^{\circ}$. Tutkimuksessa käytetyt ärsykkeet on esitetty koeasetelman kulkua havainnollistavassa kuviossa 4. Ärsykkeiden esittämiseen käytettiin EPrime-ohjelmistoa (Psychology Software Tools, Inc., PA, USA).



Kuvio 4. Havainnollistus koeasetelmasta, jota käytettiin lapsen tarkkaavaisuuden irrottamisen ja kasvonilmevaikutusten tutkimukseen 7 kk iässä. Ruutujen yläpuolella on esitetty vaihtoehtoiset kasvo-, kontrolli- ja häiriöärsykkeet.

Koeasetelmat poikkesivat ensimmäisessä ja toisessa kohortissa hieman toisistaan. Ensimmäisessä kohortissa koekierroksia esitettiin ensimmäisille 26 lapselle noin 40–50 riippuen siitä,

kuinka monta lapsi jaksoi katsoa. Tämän jälkeen esitysmäärää vähennettiin 25–30 koekierrokseen, koska sen todettiin olevan riittävää haluttujen muuttujien mittaamiseen (24 koekierroksen perusteella saadut tulokset olivat yhteneviä 48 koekierroksen perusteella saatujen tulosten kanssa). Koekierrosten määrän vähentämistä puolsi myös se, että koekierrosten lisääntyessä lapsen tekemät häiriöärsykkeeseen suunnatut silmänliikkeet vähenevät huomattavasti, mikä johtuu oletettavasti lasten tottumisesta häiriöärsykkeeseen (Leppänen ym., 2011). Ensimmäisessä kohortissa analyysiin otettiin näin ollen ensimmäiset viisi onnistunutta esittämiskierrosta jokaisesta kasvonilmeestä. Toisessa kohortissa esittämiskierroksia oli 24 ja kierrosten maksimimäärä jokaiselle kasvonilmeelle oli kuusi. Lisäksi toisessa kohortissa käytettiin silmänliikeanalyysien apuna silmänliikekameraa, joka kalibroitiin lyhyellä kalibrointivideolla ennen varsinaisen tutkimuksen aloittamista.

2.2.2. Aineiston koodaus

Vauvojen silmänliikkeet koodattiin vauvan toimintaa tallentaneelta videolta ensimmäisessä kohortissa VirtualDubMod- ja toisessa kohortissa Avindemux-videonkäsittelyohjelmalla. Videotallenteilla näkyvän selkeän välähdyksen avulla koodattiin ajat, jolloin kasvoärsyke ilmestyi ruudulle. Jos lapsi käänsi katseensa häiriöärsykkeeseen, koodattiin ruudun tarkkuudella tarkkaavaisuuden irrottamisen latenssi, eli aika, jolloin katse alkoi siirtyä pois kasvoärsykkeestä. Lisäksi jos lapsi käänsi katseensa takaisin kasvoärsykkeeseen, koodattiin myös tämän takaisinpaluun latenssi sen perusteella, milloin silmänliike takaisinpäin alkoi. Osa lapsista siirsi katsettaan monta kertaa kasvo- ja häiriöärsykkeiden välillä, mutta näissä tapauksissa koodattiin ainoastaan ensimmäiset katseensiirrot. Silmänliikkeiden koodaaja ei ollut tietoinen esitettävästä kasvonilmeestä, joten koodaus oli sen suhteen puolueetonta.

Toisessa kohortissa videolta katsottuna osaa silmänliikkeistä oli mahdotonta koodata tarpeeksi luotettavasti, koska video oli joissakin tapauksissa ajallisesti liian epätarkka. Joskus lapsen kasvot myös menivät videon näkymäalueen ulkopuolelle, jos lapsi esimerkiksi nojasi paljon eteenpäin. Näissä tapauksissa videoanalyysien sijasta käytettiin silmänliikekameran mittaamaa latenssidataa, mikäli se oli saatavilla. Videokoodattujen ja silmänliikekameralla mitattujen latenssien yhtenevyys on aiemmin todettu erittäin hyväksi, vain alle 3 % latensseista poikkeaa toisistaan yli 70 millisekuntia (Yrttiaho, julkaisematon aineisto). Videokoodausta käytettiin ensisijaisena analyysitapana sen takia, että se oli

saatavilla lähes jokaiselle koehenkilölle toisin kuin silmänliikekameran analyysi, joka oli herkempi esimerkiksi lapsen liikkumiselle.

Silmänliikekoodausten perusteella saatiin siis tieto siitä, kuinka kauan lapsella kesti irrottaa katseensa kasvoärsykkeestä, vai juuttuiko lapsi katsomaan sitä. Koekierrokset, jolloin lapsi katsoi pelkän kasvoärsyksen näkyessä pois kasvoärsykkeestä kauemmin kuin 250 ms (videokoodauksessa 8 ruutua eli 233 – 267 ms) poistettiin analyyseistä. Mikäli lapsi häiriöärsyksen esiin tulemisen jälkeen ensimmäisten 1000 ms aikana käänsi katseensa pois kasvoärsykkeestä muualle kuin häiriöärsykkeeseen, ei koekierrosta otettu mukaan analyysiin. Analyysien aikaikkunaksi otettiin tässä tutkimuksessa 1000 ms, eli jos lapsi ei häiriöärsyksen ilmestymistä seuraavien 1000 ms aikana siirtänyt katsettaan häiriöärsykkeeseen, tulkittiin katseensiirto puuttuvaksi. Näin tehtiin sen takia, että mikäli lapsi siirtää katseensa häiriöärsykkeeseen, tapahtuu sen 95 prosentin todennäköisyydellä ensimmäisen 1000 ms aikana (Leppänen ym., 2010). Aikaikkunan rajaaminen 1000 ms lisäsi myös onnistuneiden koekierrosten määrää, sillä tällöin analyysien ulkopuolelle ei tarvinnut jättää lapsia, jotka esimerkiksi katsoivat hyvin aluksi, mutta käänsivät katseensa kokonaan pois ruudulta koekierroksen loppupuolella. Ensimmäisten 160 ms aikana tapahtuvat silmänliikkeet tulkittiin ennakkoinneiksi, minkä takia myös ne jätettiin pois analyyseista.

2.3. Pelokkuuden ja ahdistuneisuuden arviointi

Seitsemän kuukauden, kahden vuoden ja neljän vuoden tutkimuskäynneillä lapsen vanhemmille annettiin täytettäväksi kyselylomake, joka sisälsi kysymyksiä lapsen ja perheen taustatiedoista sekä lapsen temperamenttia koskevat kyselyt. Seitsemän kuukauden iässä lapsen pelokkuutta mitattiin Infant Behaviour Questionnaire -temperamenttikyselylomakkeella (IBQ, Rothbart, 1981), kahden vuoden iässä Early Childhood Behavior Questionnaire -kyselyllä (ECBQ, Putnam, Gartstein, & Rothbart, 2006) ja neljän vuoden iässä Child Behavior Questionnaire -kyselyllä (CBQ, Rothbart ym., 2001). Lisäksi kahden ja neljän vuoden iässä lapsen ahdistuneisuutta arvioitiin Child Behavior Checklist -oirekyselyillä (CBCL, Achenbach, 1991; Achenbach, 1992).

IBQ on Rothbartin (1981) kehittämä vauvojen temperamenttikysely. *IBQ* sisältää 97 lapsen käyttäytymistä koskevaa kysymystä, joihin vanhemman täytyy vastata asteikolla yhdestä seitsemään (1

= ei koskaan, 7 = aina) sen mukaan, kuinka usein kyseistä käytöstä on ilmennyt viimeisen viikon aikana. IBQ sisältää kuusi temperamenttiulottuvuutta; aktiivisuuden, tarkkaavaisuuden keston, pelokkuuden, hymiilyn / nauramisen, rajoituksista häiriintymisen ja tyyntelytävyyden. Rothbart on määritellyt IBQ:n mittaaman pelokkuuden lapsen hädäksi ja / tai pitkittyneeksi viiveeksi lähestyttäessä uutta tai intensiivistä ärsykettä. Pelokkuuden keskiarvo lasketaan 16:sta pelokkuutta käsittelevästä kysymyksestä. Pelokkuusulottuvuuteen kuuluvat muun muassa seuraavat kysymykset: "Koiran tai kissan lähestyessä, kuinka usein lapsi itki tai osoitti ahdistusta?" ja "Kuinka usein viime viikon aikana vauva itki säikähdettyään?". Pelokkuusulottuvuus on todettu alkuperäisartikkelissa sisäiseltä reliabiliteetiltaan hyväksi ($\alpha = .81$).

ECBQ on Putnamin ym. (2006) suunnittelema kysely, jolla arvioidaan 1,5–3-vuotiaiden lasten temperamenttia. *ECBQ* sisältää 201 kysymystä, joihin vanhempi vastaa asteikolla yhdestä seitsemään (1 = ei kertaakaan, 7 = joka kerta) sen mukaan, kuinka usein kyseistä käyttäytymistä on ilmennyt viimeisen kahden viikon aikana. Vastausten perusteella voidaan laskea yhteensä 18 keskiarvoa, jotka ovat tyytymättömyys, pelokkuus, motorinen aktiivisuus, surullisuus, aistiherkkyys, ujous, tyyntelytävyys, turhautuminen, impulsiivisuus, aktiivisuus, korkean intensiteetin mielihyvä, seurallisuus, positiivinen ennakointi, tarkkaavaisuuden säätely, tarkkaavaisuuden siirtyminen, matalan intensiteetin mielihyvä, syleiltävyys ja tarkkaavaisuuden keskittäminen. Tässä kyselyssä pelokkuusulottuvuuden on määriteltävä mittaaman negatiivista tunnetilaa liittyen ennakoituun kipuun, kärsimykseen, yhtäkkisiin tapahtumiin ja / tai mahdollisesti uhkaaviin tilanteisiin. Pelokkuusulottuvuus koostuu 11 kysymyksestä, joita ovat esimerkiksi "Kuinka usein lapsesi kotona ollessaan pelkäsi pimeää?" ja "Jokapäiväisissä tilanteissa, kuinka usein lapsesi vaikutti pelästyneeltä ilman selvää syytä?". Pelokkuusulottuvuuden reliabiliteetti kahden vuoden ikäisille on alkuperäisartikkelin mukaan hyvä ($\alpha = .73$).

CBQ on niin ikään Rothbartin ym. (2001) laatima kysely, joka on tarkoitettu 3–7-vuotiaiden lasten temperamentin arviointiin. *CBQ* koostuu 195 lapsen käyttäytymistä koskevasta väittämästä, joihin vanhempi vastaa asteikolla yhdestä seitsemään (1 = ei lainkaan kuvaa lastani, 7 = kuvaa täsmälleen lastani) sen mukaan, kuinka hyvin kyseinen väittämä sopii hänen lapseensa. *CBQ*:sta on laskettavissa 15 temperamenttiulottuvuutta, jotka ovat aktiivisuus, lähestyminen, korkean intensiteetin mielihyvä, impulsiivisuus, ujous, hymiily / nauraminen, viha / turhautuminen, tyytymättömyys, tyyntelytävyys, pelokkuus, surullisuus, inhibitio, tarkkaavaisuuden säätely, matalan intensiteetin mielihyvä ja aistiherkkyys. Pelko on *CBQ*:ssa määriteltävä negatiiviseksi tunnereaktioksi, johon liittyy

rauhattomuutta, murehtimista tai hermostuneisuutta, jotka johtuvat ennakoidusta kivusta, kärsimyksestä ja / tai mahdollisesti uhkaavista tilanteista. Vaikka pelokkuuden määritelmät IBQ:ssa, ECBQ:ssa ja CBQ:ssa eroavat hieman toisistaan, ovat vastaavat kaikkien kyselyiden pelokkuusulottuvuudet tekijöiden mukaan kuitenkin toisiaan. CBQ:ssa pelokkuuden keskiarvo lasketaan 12 väittämästä, joita ovat esimerkiksi "Lapseni pelkää varkaita tai mörköjä" ja "Lapseni on kovasti peloissaan painajaisista". Myös CBQ:n pelokkuusulottuvuus on alkuperäisartikkelissa todettu reliabiliteetiltaan hyväksi ($\alpha = .78$).

CBCL on lasten käyttäytymistä ja tunne-elämää koskeva oirekysely, jota on sekä Suomessa että muualla maailmassa käytetty paljon lastenpsykiatrian alan tutkimuksessa ja käytännön työssä. Tässä tutkimuksessa kaksivuotiaiden arviointiin käytettiin *CBCL*:n 2–3-vuotiaille tarkoitettua lomakeversiota (Achenbach, 1992). Kyseinen lomake sisältää yhteensä 100 lapsen käyttäytymistä koskevaa väittämää, joihin vanhempi vastaa asteikolla nollasta kahteen (0 = ei sovi lainkaan, 1 = sopii jossain määrin tai toisinaan, 2 = sopii erittäin hyvin tai usein). Väittämien avulla voidaan laskea summapistemäärät yhteensä kuudelle käyttäytymisen ulottuvuudelle, jotka jakautuvat internalisoiviin (ahdistuneisuus / masennus, sulkeutuminen), eksternalisoiviin (aggressiivinen käytös, tuhoisa käytös) ja muihin (uniongelmat, somaattiset ongelmat) oireisiin. Masennuksen / ahdistuneisuuden summapistemäärä lasketaan 11 väittämästä, joita ovat esimerkiksi seuraavat: "On liian pelokas tai ahdistunut" ja "Takertuu aikuisiin tai on liian riippuvainen". Ahdistuneisuus / masennus -ulottuvuuden kliininen raja-arvo 2–3-vuotiailla on 12, eli sitä enemmän pisteitä saavia voidaan pitää kliinisesti ahdistuneina. Ahdistuneisuus / masennus -ulottuvuuden reliabiliteetti on 2–3-vuotiaiden kyselyssä alkuperäisartikkelin mukaan hyvä ($\alpha = .78$).

Neljävuotiaiden käyttäytymisen arviointiin käytettiin *CBCL*:n 4–18-vuotiaille tarkoitetun kyselyn 4–6-vuotiaille tarkoitettua lomakeversiota (Achenbach, 1991), joka sisältää 113 väittämää. Myös tässä versiossa vanhempi vastaa lasta koskeviin väittämiin asteikolla nollasta kahteen sen mukaan, kuinka hyvin väittämä sopii hänen lapseensa. *CBCL*:n 4–18-vuotiaiden versiosta on laskettavissa kahdeksan ulottuvuutta, jotka jakautuvat tässäkin internalisoiviin (ahdistuneisuus / masennus, sulkeutuminen, somaattiset ongelmat), eksternalisoiviin (aggressiivinen käytös, sääntöjä rikkova käytös) ja muihin (sosiaaliset, ajattelulliset ja tarkkaavaisuuden ongelmat). Ahdistuneisuus / masennus -ulottuvuus koostuu yhdeksästä väittämästä, joita ovat esimerkiksi "On huolestunut" ja "On epäluuloinen". Ahdistuneisuus / masennus -ulottuvuuden kliininen raja-arvo 4–11-vuotiaille lapsille on 13 pistettä. Myös tämä *CBCL*:n versio on todettu alkuperäisartikkelissa reliabiliteetiltaan hyväksi ($\alpha = .87$).

2.4. Muuttujat

Seitsemän kuukauden iässä tutkitusta tarkkaavaisuudesta muodostettiin tässä tutkimuksessa kaksi muuttujaa.

Tarkkaavaisuusindeksi kuvaa lapsen yleistä hitautta irrottaa tarkkaavaisuutensa kasvoista. Muuttujassa on otettu huomioon sekä se, kuinka nopeasti lapsi siirtää katseensa häiriöärsykkeeseen sekä ne tapaukset, joissa lapsi ei häiriöärsykkeestä huolimatta siirrä katsettaan 1000 ms kuluessa. Muuttujaa varten laskettiin silmänliikedian perusteella jokaiselle kasvoniilmetilanteelle oma tarkkaavaisuuden osaindeksi seuraavalla kaavalla:

$$\text{tarkkaavaisuuden osaindeksi} = \frac{\sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{1000 - x_i}{840}\right)}{n},$$

jossa x on latenssi, jos mitattu latenssi on alle 1000 ms ja 1000 jos lapsi ei siirtänyt katsettaan pois kasvoista 1000 ms kuluessa häiriöärsykkeestä huolimatta. n on onnistuneiden pelkoon liittyvien koekierrosten määrä kullakin lapsella. Jos onnistuneita koekierroksia oli alle 3, jätettiin lapsi pois analyysistä.

Tarkkaavaisuusindeksi saatiin laskemalla keskiarvo kaikkien kolmen kasvoniilmetilanteen osaindekseistä. Pelokkaiden, iloisten ja neutraalien kasvojen osaindeksien keskinäiset korrelaatiot olivat korkeita ($r = .60\text{--}.71$), mutta niiden korrelaatiokertoimet kontrolloiärsykkeeseen jäivät selvästi matalammiksi ($r = .42\text{--}.46$). Tämän takia kontrolloiärsyksen osaindeksiä ei otettu huomioon laskettaessa yleistä tarkkaavaisuusindeksiä.

Pelkovinouma kuvaa erityisesti pelokkaisiin kasvoihin kohdistunutta tarkkaavaisuuden vinoumaa. Pelkovinouma laskettiin jakamalla pelkotilanteen osaindeksi iloisten ja neutraalien tilanteiden osaindeksien keskiarvolla. Muuttuja suhteutettiin muihin kasvoihin sen takia, että pelkkä pelon osaindeksi saattaisi heijastaa yleistä tarkkaavaisuutta, sillä on syytä olettaa, että pelokkaita kasvoja pitkään katsova lapsi katsoo todennäköisesti myös muita kasvoja pidempään. Suhteuttamalla pelokkaisiin kasvoihin suunnattu tarkkaavaisuus muihin kasvoniilmetilanteisiin saadaan selville lapsen taipumus juuttua erityisesti pelokkaisiin kasvoihin.

Pelokkuutta tarkasteltiin seitsemän kuukauden, kahden vuoden ja neljän vuoden iässä kullekin ikäryhmälle suunnatun temperamenttikyselyn pelokkuusulottuvuuden keskiarvolla. Kaikissa ikäluokissa pelokkuuden oli mahdollista saada arvoja välillä yhdestä seitsemään.

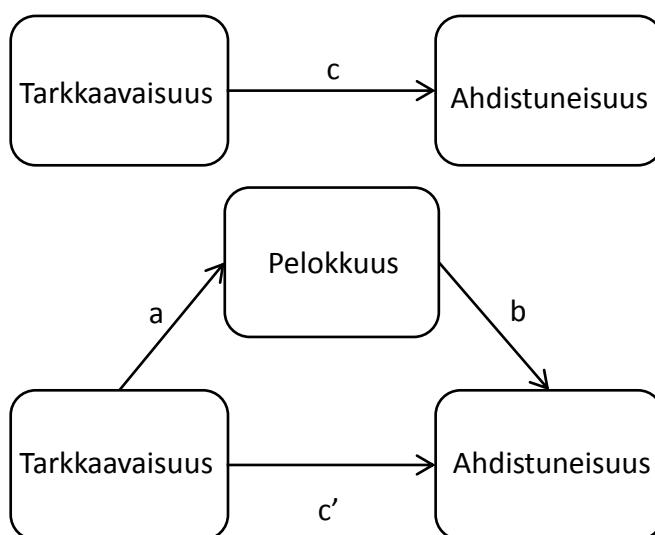
Ahdistuneisuutta arvioitiin kahden vuoden ja neljän vuoden iässä CBCL-kyselylomakkeiden ahdistus / masennus -ulottuvuuden summapisteillä. Ahdistuneisuusmuuttujat saivat tässä aineistossa niin rajoitetun määrän arvoja, ettei niitä voitu pitää jatkuvina muuttujina, joten päätettiin ne jakaa kaksiluokkaisiksi mediaanien kohdalta. Kaksivuotiailla ahdistuneisuuspistemäärän mediaani oli 2, joten ensimmäisessä ryhmässä olivat 0–2 pistettä saaneet ja toisessa ryhmässä enemmän kuin kaksi pistettä saaneet. Neljän vuoden ikäisillä mediaani oli 1, joten ensimmäiseen ryhmään tulivat 0–1 pistettä saaneet ja toiseen ryhmään ne lapset, jotka saivat kaksi tai enemmän pistettä.

2.5. Tilastolliset analyysit

Aineisto analysoitiin SPSS Statistic 21 –ohjelmistolla ja analyysit aloitettiin tarkastelemalla muuttujien tunnuslukuja sekä jatkuvien muuttujien normaalisuutta graafisesti histogrammien avulla. Tarkkaavaisuusindeksi, pelkovinoma sekä pelokkuusmuuttujat seitsemän kuukauden (IBQ) ja neljän vuoden (CBQ) iässä tulkittiin normaalisti jakautuneiksi. Kaksivuotiaiden pelokkuusmuuttuja (ECBQ) poikkesi normaalijakaumasta olemalla vasemmalle huipukas, mikä johtui oletettavasti kahden vuoden seurannan pienestä osallistujamäärästä. Koska suurin osa tarkkaavaisuus- ja pelokkuusmuuttujista oli jatkuvia ja normaalijakautuneita, päätettiin tarkkaavaisuuden ja pelokkuuden yhteyttä tarkastelevat analyysit suorittaa parametrasta lineaarista regressioanalyysia käyttäen ja ottaa 2-vuotiaiden pelokkuusmuuttujan (ECBQ) vinous huomioon tuloksia arvioitaessa.

Tarkkaavaisuusindeksin ja pelkovinoman yhteyttä pelokkuuteen tarkasteltiin yhteensä kuudella erillisellä lineaarisella regressioanalyysilla, joissa riippumattomana muuttujana oli lapsen tarkkaavaisuusindeksi tai pelkovinoma ja riippuvana muuttujana lapsen pelokkuus seitsemän kuukauden, kahden vuoden tai neljän vuoden iässä. Nollahypoteesin hylkäysrajana käytettiin korjaamatonta p-arvoa eli .05 merkitsevyystasoa (Bonferroni korjattu p-arvo kuuden regressioanalyysin tapauksessa olisi .008).

Siltä osin, kun tuloksissa löydettiin tarkkaavaisuuden ja pelokkuuden välisiä yhteyksiä, tehtiin jatkotarkastelu siitä, onko tarkkaavaisuus pelokkuuden kautta yhteydessä ahdistuneisuuteen. Ensimmäiseksi tutkittiin tarkkaavaisuusmuuttujan ja ahdistuneisuuden välistä yhteyttä korrelaatioiden avulla, jonka jälkeen yhteyden tutkimiseen käytettiin epäsuoran yhteyden mallia (Preacher & Hayes, 2008), jossa pelokkuus toimii välittävänä muuttujana (kuvio 5). Epäsuoran yhteyden lisäksi malli laskee tarkkaavaisuuden suoran yhteyden ahdistuneisuuteen (c' -polku) sekä kokonaisyhteyden, jossa on otettu huomioon sekä epäsuora yhteys, että suora yhteys (c -polku). Lisäksi mallista kertoo yhteydet tarkkaavaisuuden ja pelokkuuden (a -polku) sekä pelokkuuden ja ahdistuneisuuden (b -polku) välille.



Kuvio 5. Kaavio epäsuoran yhteyden analyyseista tarkkaavaisuuden, pelokkuuden ja ahdistuneisuuden yhteyksiä tutkittaessa

Analyysien tekoon käytettiin SPSS-ohjelmistolle tehtyä INDIRECT-makroa (Preacher & Hayes, 2008). Makroa oli mahdollista käyttää, sillä sen päivitetty versio sallii myös kaksiluokkaiset riippuvat muuttujat. Epäsuoran yhteyden malli ei myöskään edellytä selittävän ja selitettävän muuttujan välistä yhteyttä, minkä takia analyysit oli mahdollista tehdä ilman näiden yhteyksien ennakkotarkastelua (Preacher & Hayes, 2004).

Kaikissa tulosanalyyseissa on käytetty kyseiseen analyysiin sopivaa suurinta mahdollista tutkittavien määrää. Kaksivuotiaiden otoksen pienen koon takia tässä tutkimuksessa ei tehty kaikkia ikäluokkia käsitteleviä polkuanalyyssejä.

3. TULOKSET

3.1. Kuvailevia tuloksia

Ensimmäisissä tulostulokset tarkasteltiin tutkimuksessa käytettyjen muuttujien, eli tarkkaavaisuusindeksi, pelkovinouman, pelokkuuden ja ahdistuneisuuden tunnuslukuja (taulukko 2) sekä vertailtiin niitä aiemmissa tutkimuksissa saatuihin tuloksiin.

Taulukko 2. Muuttujakohtaiset tunnusluvut

Muuttuja	Asteikko	min – max	ka	kh	n
Tarkkaavaisuusindeksi 7 kk	0 – 1	0.16 – 0.98	0.52	0.20	191
Pelkovinouma 7 kk	0 <	0.30 – 2.40	1.28	0.39	191
Pelokkuus 7 kk	1 – 7	1,07 – 5.40	2.32	0.68	186
Pelokkuus 2 v	1 – 7	1.09 – 3.63	1.87	0.60	36
Pelokkuus 4 v	1 – 7	1.83 – 6.05	3.89	1.01	60
Ahdistuneisuus 2 v	0 – 22	0 – 10	2.69	2.22	35
Ahdistuneisuus 4 v	0 – 18	0 – 7	1.47	1.61	57

Pelkovinouman ilmenemistä tarkasteltiin vertaamalla pelkovinouman keskiarvoa 1:een, eli tilanteeseen, jossa pelkovinoumaa ei olisi. Pelkovinouman keskiarvo erosi merkittävästi 1:stä ($t(190) = 9.69$, $p < 0.001$), joten tarkkaavaisuuden vinouma pelokkaita kasvoja kohti oli olemassa tässä aineistossa. Lapsista 77 prosentilla pelkovinouman arvo oli yli 1, eli noin kolme neljäsosaa lapsista kiinnitti pelokkaisiin kasvoihin muita kasvoja enemmän huomiota.

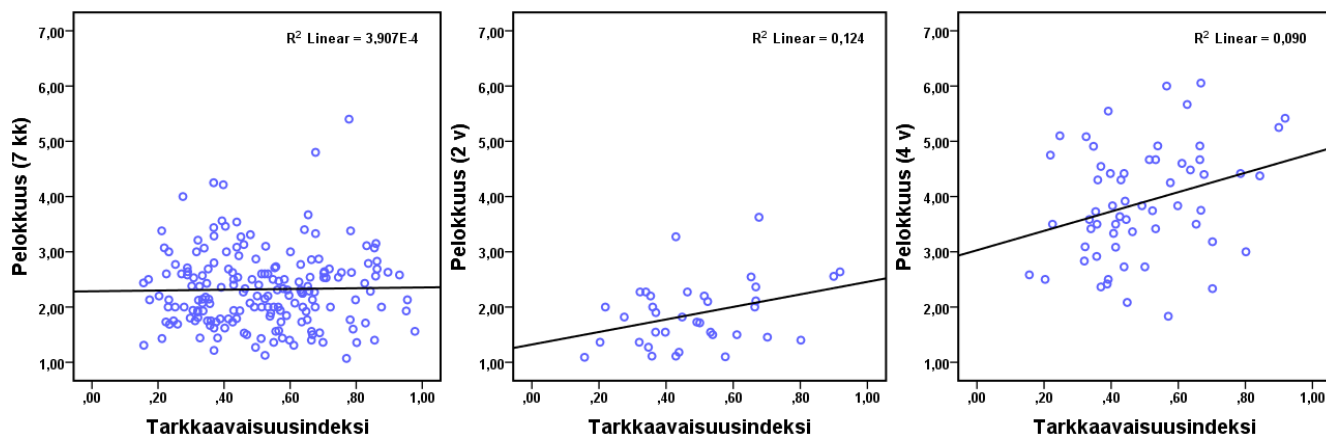
Tutkimukseen osallistuneiden lasten pelokkuuspistemäärää verrattiin aiempien tutkimusten aineistoihin riippumattomien otosten t-testin avulla. Pelokkuuden osalta tutkimukseen osallistuneet lapset vastasivat aiempien tutkimusten aineistoja 7 kuukauden ($t(415) = 1.83$, $p > .05$; IBQ: ka = 2.20,

kh = 0.64, n = 231, Komsu ym., 2006) ja 4 vuoden ($t(298) = 0.28, p > .05$; CBQ: ka = 3.93, kh = .94, n = 240, Rothbart ym., 2001) ikäisten osalta. Kaksivuotiaana tarkasteltu pelokkuus sai kuitenkin tässä aineistossa mittarin alkuperäisaineistoa selvästi matalampia arvoja ($t(133) = -3.48, p < 0.001$; ECBQ: ka = 2.33, kh = .87, n = 99, Putnam ym., 2006), eli tähän tutkimukseen osallistuneet lapset eivät olleet yhtä pelokkaita kuin kyselyn alkuperäisaineiston lapset.

Mediaanin perusteella määriteltiin ahdistuneiden 2-vuotiaiden ryhmään tuli lapsista 42,9 prosenttia ja ei-ahdistuneiden ryhmään 57,1 prosenttia. Neljän vuoden ikäisillä ahdistuneiden ryhmässä oli 38,6 prosenttia ja ei-ahdistuneiden ryhmässä 61,4 prosenttia. Kaksi- tai neljävuotiaiden ryhmässä kenenkään ahdistuneisuuspistemäärä ei ylittänyt kliinisen ahdistuksen raja-arvoa (2-vuotiailla 12 ja 4-vuotiailla 13 pistettä).

3.2. Tarkkaavaisuuden irrottamisen yhteydet pelokkuuteen 7 kk, 2 vuoden ja 4 vuoden iässä

Ensimmäiseksi tarkasteltiin regressioanalyysien avulla seitsemän kuukauden iässä mitatun yleisen tarkkaavaisuusindeksin yhteyttä lapsen pelokkuuteen seitsemän kuukauden, kahden vuoden ja neljän vuoden iässä. Tarkkaavaisuusindeksi ei ollut yhteydessä vauvan pelokkuuteen seitsemän kuukauden iässä ($\beta = .02, p = .79$). Sen sijaan tarkkaavaisuusindeksi selitti merkitsevästi sekä kaksivuotiaana ($\beta = .35, p = .04$) että neljävuotiaana ($\beta = .30, p = .02$) mitattua pelokkuutta. Mitä hitaammin lapsi oli seitsemän kuukauden ikäisenä irrottanut katseensa kasvoärskykkeistä, sitä todennäköisemmin hän oli muita lapsia pelokkaampi kahden ja neljän vuoden ikäisenä. Mallin selitysaste oli kaksivuotiaiden kohdalla 12 % ja neljävuotiaiden kohdalla 9 %. Kuviossa 6 on havainnollistettu tarkkaavaisuusindeksin yhteyttä pelokkuuteen kaikissa kolmessa ikäluokassa.

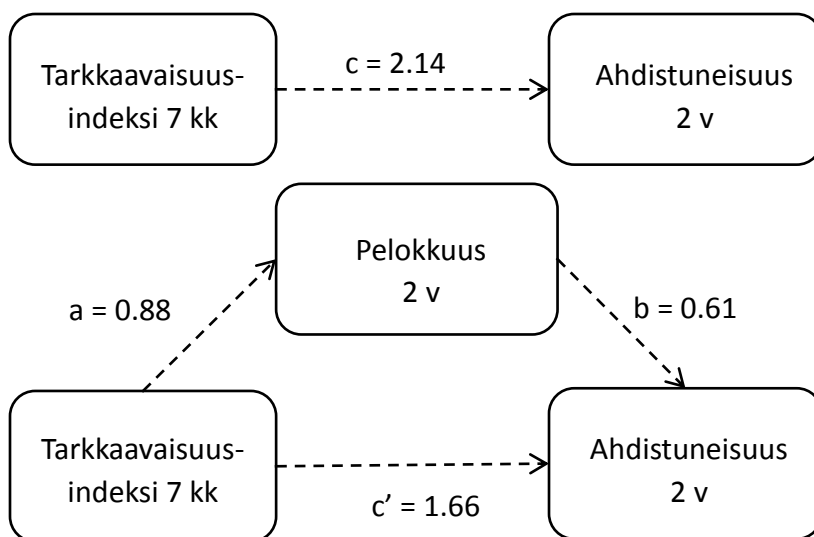


Kuvio 6. Tarkkaavaisuusindeksin ja pelokkuuden välistä yhteyttä kuvaavat pisteparvet

Seuraavaksi tehtiin regressioanalyysit pelkovinoman yhteyksistä lapsen pelokkuuteen. Pelkovinoma ei ollut yhteydessä pelokkuuteen seitsemän kuukauden iässä ($\beta = -.05$, $p = .46$). Vauvaiässä havaittu pelkovinoma ei selittänyt myöskään kaksivuotiaana ($\beta = .09$, $p = .62$) eikä neljävuotiaana mitattua pelokkuutta ($\beta = .05$, $p = .71$).

3.3. Tarkkaavaisuuden yhteys ahdistuneisuuteen 2 ja 4 vuoden iässä

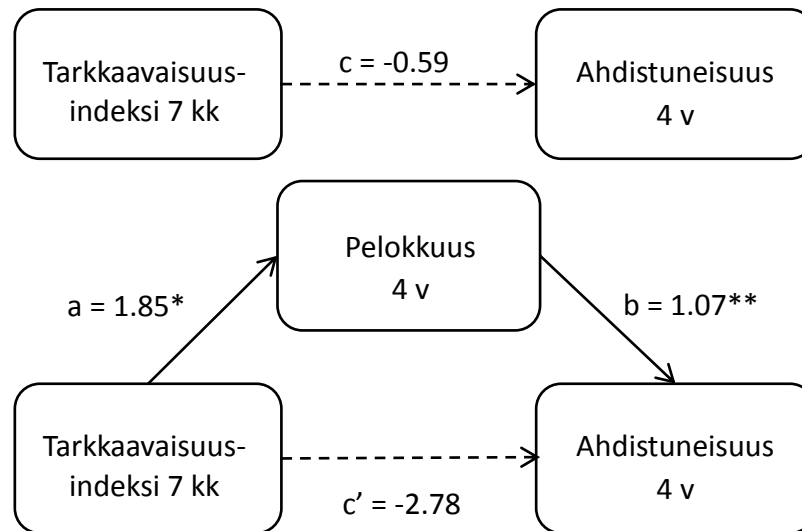
Seuraavaksi tarkasteltiin tarkkaavaisuuden ja ahdistuneisuuteen välistä yhteyttä. Hypoteesina oli, että pelokkuus välittäisi tarkkaavaisuuden ja ahdistuneisuuden välistä yhteyttä. Koska vain tarkkaavaisuusindeksi oli yhteydessä pelokkuuteen, tarkasteltiin tarkkaavaisuuden ja ahdistuneisuuden yhteyttä ainoastaan tarkkaavaisuusindeksin osalta. Ensimmäiseksi tutkittiin pelkästään tarkkaavaisuusindeksin ja ahdistuneisuuden välistä yhteyttä korrelaatioanalyysin avulla. Tarkkaavaisuusindeksi ei selittänyt kaksivuotiaiden lasten ahdistuneisuutta ($r = .19$, $p = .28$). Seuraavaksi tarkkaavaisuusindeksin, pelokkuuden ja ahdistuneisuuden välisiä yhteyksiä tutkittiin epäsuoran yhteyden mallin avulla, joka laskee sen, vaikuttaako tarkkaavaisuus pelokkuuden kautta lapsen ahdistuneisuuteen. Lisäksi epäsuoran yhteyden malli kertoo kaikkien mallissa olevien muuttujien väliset suorat yhteydet sekä tarkkaavaisuusindeksin ja ahdistuneisuuden välisen kokonaisyhteyden. Muuttujien väliset yhteydet kaksivuotiaiden osalta on esitetty kuviossa 7.



Kuvio 7. Epäsuoran yhteyden malli tarkkaavaisuuden, pelokkuuden ja ahdistuneisuuden yhteyksistä kahden vuoden iässä. Yhteyksien regressiokertoimet ovat standardoimattomia. c' = suora yhteys ja c = kokonaisyhteys tarkkaavaisuusindeksin ja ahdistuneisuuden välillä. Epäsuora yhteys: $[-.81-3.22]$. Katkoviivalla merkityt yhteydet eivät ole tilastollisesti merkitseviä.

Tarkkaavaisuusindeksi ei selittänyt kahden vuoden iässä havaittua ahdistuneisuutta pelokkuuden kautta (Bootstrap 95 % luottamusväli: $[-.81, 3.22]$). Yhteyden puuttuminen oli selvää, sillä välittävänä muuttujana toimiva pelokkuus ei ollut merkitsevästi yhteydessä kumpaankaan muuttujaan (kuvio 7, a- ja b-polut). Tarkkaavaisuusindeksin ja pelokkuuden välinen yhteys ei noussut merkitseväksi tässä analyysissä, sillä tässä analyysissä oli puuttuvan datan vuoksi yksi lapsi vähemmän, jolloin tarkkaavaisuusindeksin ja pelokkuuden välinen yhteys ei enää noussut tilastollisesti merkitseväksi. Tarkkaavaisuusindeksillä ei ollut myöskään suoraa eikä kokonaisyhteyttä kaksivuotiaana mitattuun ahdistuneisuuteen (kuvio 7, c' - ja c-polut).

Tarkkaavaisuusindeksin ja neljävuotiaana mitatun ahdistuneisuuden välistä yhteyttä tarkasteltiin niin ikään ensin korrelaatioanalyysin avulla. Analyysin mukaan tarkkaavaisuusindeksi ei ollut yhteydessä ahdistuneisuuteen ($r = -.05$, $p = .72$). Seuraavaksi tehdyn epäsuoran yhteyden mallin tulokset neljävuotiaiden osalta on esitetty kuviossa 8.



Kuvio 8. Epäsuoran yhteyden malli tarkkaavaisuuden, pelokkuuden ja ahdistuneisuuden yhteyksistä neljän vuoden iässä. Yhteyksien regressiokertoimet ovat standardoimattomia. c' = suora yhteys ja c = kokonaisyhteys tarkkaavaisuusindeksin ja ahdistuneisuuden välillä. Epäsuora yhteys: [.23–5.57].

Katkoviivalla merkityt yhteydet eivät ole tilastollisesti merkitseviä. $^{**} p < .01$, $^* p < .05$.

Neljävuotiaiden kohdalla pelokkuus oli merkitsevästi yhteydessä sekä tarkkaavaisuusindeksiin että ahdistuneisuuteen (kuvio 8, a- ja b-polut). Myös epäsuora yhteys tarkkaavaisuusindeksin ja neljän vuoden iässä havaitun ahdistuneisuuden välillä oli tilastollisesti merkitsevä (Bootstrapin 95 % luottamusväli: [.23, 5.57]). Hidas tarkkaavaisuuden irrottaminen on siis pelokkuuden kautta yhteydessä lapsen lisääntyneeseen ahdistuneisuuteen neljän vuoden iässä. Tarkkaavaisuusindeksillä ei kuitenkaan ollut merkitsevää suoraa tai kokonaisyhteyttä ahdistuneisuuteen (kuvio 8, c' - ja c -polut). Tarkkaavaisuusindeksin ja ahdistuneisuuden välinen regressiokerroin, sekä suoran ja kokonaisyhteyden kertoimet olivat negatiivisia, mikä saattaa kertoa siitä, että pelokkuuden lisäksi tarkkaavaisuuden ja ahdistuneisuuden välistä yhteyttä välittävät vastakkaiseen suuntaan jotkin muut, vielä toistaiseksi tuntemattomat muuttajat.

4. POHDINTA

Tämän pitkittäistutkimuksen päätavoitteena oli selvittää, onko seitsemän kuukauden iässä havaittu tarkkaavaisuus yhteydessä lapsen pelokkuuteen seitsemän kuukauden, kahden vuoden tai neljän vuoden iässä. Toisena tutkimuskysymyksenä oli selvittää aiemmin avoimeksi jäänyttä kysymystä siitä, onko pelokkuuden ilmenemiselle olennaisempaa yleinen tarkkaavaisuuden irrottamisen nopeus vai tarkkaavaisuuden irrottamisen suhteellinen hidastuminen pelkoa viestittävissä ärsykeissä. Lisäksi tutkimuksessa tarkasteltiin mahdollisuutta, että tarkkaavaisuus vaikuttaisi pelokkuuden kautta myös lapsen alttiuteen ahdistuneisuuteen liittyville oireille.

4.1. Tutkimuksen päätulokset

Tutkimuksen päätulokseksi saatiin, että seitsemän kuukauden iässä havaittu hidas tarkkaavaisuuden irrottaminen ennusti suurempaa pelokkuuden ilmenemistä sekä kahden että neljän vuoden iässä. Sen sijaan tarkkaavaisuus ei ollut yhteydessä seitsemän kuukauden iässä havaittuun pelokkuuteen. Kyseiset tulokset ovat tutkimushypoteesin mukaisia, sillä tarkkaavaisuuden oletettiin olevan yhteydessä pelokkuuteen vasta myöhemmin lapsuudessa, kun pelokkuuden yksilölliset erot ovat tulleet paremmin näkyviin (Braungart-Rieker ym., 2010). Aiemmin yleisen hitauden tarkkaavaisuuden irrottamisessa on havaittu olevan yhteydessä hätääntyneisyyteen ja vähäisempään hymyilemiseen kuuden kuukauden ikäisillä lapsilla (McConnell & Bryson, 2005) sekä negatiiviseen affektiivisuuteen aikuisilla (Compton, 2000). Tämä tutkimus on ensimmäinen, jossa löydettiin yleisen tarkkaavaisuuden irrottamisnopeuden yhteys myöhempään pelokkuuteen pienillä lapsilla.

Pelokkuutta ennusti nimenomaan lapsen yleinen hitaus irrottaa tarkkaavaisuuttaan kasvokuvista, eikä tarkkaavaisuuden irrottamisen suhteellinen hidastuminen pelokkaiden kasvojen kohdalla ollut yhteydessä pelokkuuteen missään ikäluokassa. Tämä osatulos on hypoteesin vastainen, sillä aiempien tutkimusten perusteella olisi voitu olettaa myös tarkkaavaisuuden juuttumisen negatiivisiin emotionaalisiin ärsykeisiin olevan olennaista pelokkuuden kehittymiselle (esim. Braungart-Rieker ym., 2010; Nakagawa & Sukigara, 2012; Salemink ym., 2007). Toisaalta tulosta

saattaa selittää se, että yksilölliset erot tarkkaavaisuuden pelkovinoumassa eivät ole pysyviä vielä alle yhden vuoden ikäisillä, kun taas yleinen tarkkaavaisuuden irrottamisnopeus on todettu melko pysyväksi jo silloin (Leppänen ym., arvioinnissa).

Yleinen hitaus irrottaa tarkkaavaisuutta oli pelokkuuden kautta yhteydessä myös ahdistuneisuuteen neljän vuoden ikäisillä. Tarkkaavaisuuden irrottaminen seitsemän kuukauden iässä ei kuitenkaan suoraan ennustanut ahdistuneisuutta kummassakaan ikäryhmässä. Nämä tulokset vastaavat aiemmin esitettyä hypoteesia siitä, että pelokkuuteen liittyvät yksilölliset erot vaikuttavat keskeisesti yksilön ahdistumisherkkyyteen (Gartstein ym., 2010; Goldsmith ym., 2000). Pelokkuus ei välittänyt kahden vuoden iässä tarkkaavaisuuden ja ahdistuneisuuden välistä yhteyttä, sillä pelokkuus ja ahdistuneisuus eivät olleet merkitsevästi yhteydessä toisiinsa, eikä tarkkaavaisuuden ja pelokkuudenkaan välinen yhteys noussut enää tässä analyysissä merkitseväksi.

4.2. Tarkkaavaisuus emootioiden säätelyjärjestelmänä

Tämä tutkimus tukee näkemystä tarkkaavaisuudesta varhaisena emootioiden säätelyjärjestelmänä. Pérez-Edgar ym. (2010) ovat esittäneet, että tarkkaavaisuutta voitaisiin pitää eräänlaisena ”portinvartijana” päivittäisille psykologisille prosesseille. Portinvartijana tarkkaavaisuus vaikuttaa sekä hermostollisten järjestelmien että käyttäytymisen tasolla monenlaisten psykologisten prosessien liikkeellepanoon, ylläpitoon ja lopettamiseen. Tästä näkökulmasta tarkasteltuna yksilölliset erot tarkkaavaisuudessa moduloivat laajasti erilaisten käyttäytymispiirteiden ja myös emotionaalisten reaktioiden ilmenemistä ja selittävät siksi myös pelokkuuden yksilöllistä ilmenemistä varhaislapsuudessa. On esimerkiksi mahdollista, että yleensä hitaasti tarkkaavaisuuttaan irrottava henkilö irrottaisi tarkkaavaisuutensa hitaasti myös pelottavissa tilanteissa ja altistuisi niille näin muita ihmisiä enemmän. On huomattava, että portinvartijamallissa tarkkaavaisuuden hitaan irrottamisen vaikutukset eivät näy vain yhteytenä pelkoalttiuteen, vaan myös yleisemmin erilaisten käyttäytymispiirteiden säätelyssä, kuten esimerkiksi surullisuuden säätelyssä (Compton, 2000). Näkemys tarkkaavaisuudesta emootioiden säätelyjärjestelmänä on kuitenkin yleisesti ottaen kohtuullisen uusi (Todd, Cunningham, Anderson, & Thompson, 2012), sillä usein emootioiden on ajateltu vaikuttavan tarkkaavaisuuteen, eikä niinkään toisinpäin (esim. Silvers ym., 2012, Soares,

Esteves, Lundqvist, & Öhman, 2009). Tässä tutkimuksessa saatu tulos, että tarkkaavaisuus on yhteydessä nimenomaan myöhempään pelokkuuteen viittaa kuitenkin siihen, että tarkkaavaisuus ennustaa pelokkuutta eikä toisinpäin, ja toimii siis emootioiden varhaisena säätelyjärjestelmänä.

Tulos, jonka mukaan seitsemän kuukauden iässä mitatun tarkkaavaisuuden irrottamisen ja pelokkuuden yhteys ilmeni vasta kahden ja neljän vuoden iässä, viittaaakin kehityksen hierarkiaan, jossa kehityksen ensivaiheissa kypsyvät järjestelmät (tarkkaavaisuuden irrottaminen) muodostavat perustan, joka vaikuttaa myöhemmin kehittyviin järjestelmiin (pelokkuus) ja moduloi niiden yksilöllistä ilmenemistä. Seitsemän kuukauden iässä tehtyä mittausta tarkkaavaisuuden irrottamiskyvystä voidaan pitää luotettavana arviona yksilöllisistä eroista, koska tarkkaavaisuudella on varhainen kehityskaari (Hunnius ym., 2008) ja tarkkaavaisuuden irrottamisessa esiintyvät yksilölliset erot ovat pysyviä ainakin 5 – 7 sekä 9 – 11 kuukauden iässä (Leppänen ym., arvioitavana). Tarkkaavaisuus ei ollut yhteydessä seitsemän kuukauden iässä mitattuun pelokkuuteen luultavasti sen vuoksi, että pelokkuuden ilmeneminen tässä iässä on vielä melko vähäistä (esim. Carnicero ym., 2000). Sen sijaan tarkkaavaisuuden moduloiva vaikutus alkoi näkyä selvemmin kahden ja neljän vuoden iässä, jolloin pelokkuuden yleinen taso on noussut ja myös yksilölliset erot pelokkuudessa ovat tulleet paremmin näkyviin. Tässä tutkimuksessa saatu tulos, että tarkkaavaisuus on yhteydessä nimenomaan myöhempään pelokkuuteen, viittaa tarkkaavaisuuden ja pelokkuuden välillä olevan yhteyden johtuvan siitä, että tarkkaavaisuus muokkaa pelon kehityskulkua, eikä toisinpäin.

Se että ainoastaan tarkkaavaisuuden yleinen irrottaminen ennusti myöhempää pelokkuutta, mutta tarkkaavaisuuden irrottamisessa havaittava pelkovinoma ei, on hiukan yllättävää. Tuodessaan esiin näkökulmaa tarkkaavaisuudesta emootioiden säätelyjärjestelmänä esimerkiksi Todd ym., (2012) puhuivat nimittäin nimenomaan emootiospesifin tarkkaavaisuusvinouman merkityksestä. Myös suurin osa alan aiemmista tutkimuksista on keskittynyt yleisen tarkkaavaisuuden sijasta emootiospesifiin tarkkaavaisuusvinoumaan, jonka onkin hyvin vahvasti osoitettu olevan yhteydessä yksilön emootioihin (esim. Bar-Haim, 2010; Mogg ym., 2000; Reid ym., 2006; Roy ym., 2008). Lähes kaikki tarkkaavaisuusvinouman merkityksellisyyttä osoittavat tutkimukset on kuitenkin tehty aikuisilla tai selvästi tämän tutkimuksen aineistoa vanhemmilla lapsilla. Vaikka tarkkaavaisuusvinoma on yleisellä tasolla olemassa jo seitsemän kuukauden ikäisillä lapsilla, eivät siinä esiintyvät yksilölliset vaihtelut ole kuitenkaan pysyviä ainakaan vielä ainakaan ennen yhden vuoden ikää (Leppänen ym., arvioinnissa; Peltola ym., 2009). Puutteet tarkkaavaisuusvinouman pysyvyydessä varhaislapsuuden aikana selittävät varmasti osaltaan sitä, minkä takia pelokkaisiin kasvoihin suunnattu tarkkaavaisuusvinoma ei tässä

tutkimuksessa ennustanut lapsen emotionaalista kehitystä. Tämän tuloksen ja aiempien tutkimusten perusteella voidaan olettaa, että tarkkaavaisuusvinouma on emootioiden kannalta merkityksellisen vasta vanhemmilla lapsilla ja aikuisilla. Tarkkaavaisuusvinouman rooli varhaisena emootioiden säätelyjärjestelmänä ei siis saanut tässä tutkimuksessa tukea.

Tarkkaavaisuuden irrottamisen lisäksi myös muiden yleisten tarkkaavaisuudensäätelytaitojen on havaittu olevan merkityksellisiä emootioiden säätelylle. Esimerkiksi ennakoivan tarkkaavaisuuden on havaittu olevan yhteydessä parempiin itsesäätelytaitoihin pienillä lapsilla (Sheese, Rothbart, Posner, White, & Fraundorf, 2008). Koska tässä tutkimuksessa ärsykkeinä käytettiin kasvokuvia, on myös mahdollista, että löydetty yhteys tarkkaavaisuuden ja pelokkuuden välillä johtuukin kasvoihin suunnatusta, eikä yleisestä tarkkaavaisuudesta, niin kuin tutkimuksessa on aiemmin oletettu. On nimittäin olemassa näyttöä siitä, että sosiaalinen tarkkaavaisuus olisi emootioiden säätelylle olennaista (Morales, Mundy, Crowson, Neal, & Delgado, 2005). Erityisesti sosiaalisiin tilanteisiin liittyvällä tarkkaavaisuudella voisi olla yleistä tarkkaavaisuutta tärkeämpi merkitys emootioiden säätelyssä, sillä pelokkuus sekä mahdollisesti myös emootioiden säätelykeinot opitaan pitkälti vuorovaikutuksessa muiden ihmisten kanssa (Morales ym., 2005; Olsson & Phelps, 2007).

4.3. Tutkimuksen rajoitukset ja jatkotutkimustarpeet

Tutkimuksessa esiin nousseita tarkkaavaisuuden, pelokkuuden ja ahdistuneisuuden välisiä yhteyksiä tulkittaessa on syytä ottaa huomioon tämän tutkimuksen rajoitukset ja vahvuudet. Tutkimuksessa käytetty aineisto on pieni erityisesti kaksivuotiaiden osalta, ja neljävuotiaiden osaltakin vain kohtuullisen kokoinen. Toisaalta alan tutkimuksissa käytetään usein vielä vaatimattomampiakin aineistoja, joten tämän kokoista aineistoa voidaan pitää alan tutkimusperinteeseen nähden hyvänä. Vähäinen osallistujamäärä erityisesti kahden vuoden seurantakäynnillä herättää kuitenkin kysymyksen siitä, minkä takia jotkut perheistä jättivät tutkimuskäynnin väliin, ja voisiko tämä vaikuttaa tulosten luotettavuuteen. Koska kaksivuotiaiden pelokkuustaso oli merkittävästi kyselyn alkuperäisaineistoa matalampi, on mahdollista, että kaksivuotisseurantakäynnille eivät osallistuneet ne perheet, joiden lapsi oli kaksivuotiaana pelokas. Iso osa perheistä, jotka jättivät osallistumatta kaksivuotisseurantaan, osallistuivat tutkimukseen kuitenkin jälleen neljän vuoden iässä. Tutkimuseettisistä syistä johtuen

poisjääneitä perheitä ei pyydetty perustelemaan poisjääntään, joten tietoa tähän seurantatutkimukseen liittyvän kadon syistä ei ole saatavilla.

Havaitut yhteydet tarkkaavaisuuden irrottamisen ja pelokkuuden välillä ovat selitysasteiltaan melko pieniä ja merkitsevyystasoltaan juuri ja juuri merkitseviä. Mikäli tutkimuksessa olisi käytetty Bonferroni-korjattuja p-arvoja, ei tarkkaavaisuuden ja pelokkuuden välinen yhteys olisi kummassakaan ikäryhmässä noussut merkitseväksi. Lisäksi normaalijakaumaoletuksen toteutuminen erityisesti kaksivuotiaiden pelokkuuspistemäärän kohdalla on kyseenalaista, mikä osaltaan heikentää tulosten luotettavuutta. Toisaalta se, että yhteys tarkkaavaisuuden ja pelokkuuden välillä löytyi oletetun mukaisesti sekä kaksi- että nelivuotiaiden kohdalla, vahvistaa näkemystä siitä, että yhteys on todellinen, eikä vain tilastollisesta sattumasta johtuvaa. Löydettyjen yhteyksien varmistamiseksi tarvitaan kuitenkin vielä lisää tutkimusta suuremmilla otoksilla. Mahdollisuus tähän tulee jo tässäkin tutkimuksessa käytetyn toisen kohortin käytyä kahden ja neljän vuoden seurantatutkimukset. Kiinnostavaa olisi myös seurata lasten pelokkuuden kehittymistä vielä neljävuotiaasta eteenpäin, jotta tiedettäisiin, ennustaako varhainen tarkkaavaisuus pelokkuutta myös kouluikäisillä lapsilla.

Lapsen pelokkuutta ja ahdistuneisuutta tarkasteltiin vanhemman täyttämien kyselylomakkeiden avulla. Pelokkuuden ja ahdistuneisuuden arvioinnin validiteetti olisi ollut parempi, jos kyselylomakkeiden lisäksi niitä olisi arvioitu myös havainnoimalla, tai jos kyselylomakkeen olisi täyttänyt useampi kuin yksi lapsen läheinen. Toisaalta tutkimuksessa käytetyt kyselylomakkeet ovat validoituja (Achenbach, 1991; Achenbach, 1992; Putnam ym., 2006; Rothbart, 1981; Rothbart ym., 2001) sekä laajasti tutkimuksissa käytettyjä ja ovat siten perustellusti valittuja tutkimuskysymykseen ja tutkimuksen luonteeseen nähden.

Lapsen kykyä irrottaa tarkkaavaisuuttaan arvioitiin tässä tutkimuksessa tietokoneen näytöllä esitettyjen kasvokuvien ja geometrisen häiriöärsykkeen avulla. Tietokoneen käyttö tarkkaavaisuuden arvioinnissa mahdollisti ärsykkeiden esittämisen samalla lailla kaikille tutkittaville sekä nopeiden silmänliikkeiden luotettavan koodauksen. Toisaalta on kyseenalaista, onko koetilanteessa liikkumattomien kasvokuvien avulla tutkittu tarkkaavaisuus yhtenevää lapsen tarkkaavaisuuteen normaalissa arkielämässä ja vuorovaikutustilanteissa.

Tässä tutkimuksessa tarkkaavaisuuden irrottamisen kuvaamiseen käytetty tarkkaavaisuusindeksi laskettiin ainoastaan kasvokuvatilanteista, joten tämän tutkimuksen perusteella ei ole selvää, onko pelokkuuden kehitykselle olennaista ärsykkeestä riippumaton kyky irrottaa tarkkaavaisuus, vai kyky irrottaa tarkkaavaisuus nimenomaan kasvoista. Vaikka tutkimuksen

koeasetelmaan sisältyi myös kontrolliärsyke, ei se ollut riittävä tämän eron selvittämiseksi. Jotta yleistä ja kasvospesifiä tarkkaavaisuutta pystyttäisiin luotettavasti vertaamaan toisiinsa, olisi koeasetelmassa käytettävä erilaisten kasvokuvien lisäksi useita lasta kiinnostavia kontrolliärsykeitä. Yleisen ja kasvospesifin tarkkaavaisuuden erottelu onkin yksi tärkeä tämän tutkimuksen osoittama jatkotutkimusaihe.

4.4. Lopuksi

Tässä tutkimuksessa havaittiin vauvana tutkitun tarkkaavaisuuden irrottamishitauden olevan yhteydessä pelokkuuteen ja sen kautta myös ahdistuneisuuteen myöhemmin lapsuudessa. Tämän tutkimuksen ehdoton vahvuus on pitkittäisotanta, joka mahdollistaa lasten kehityksellisen seurannan ja muuttujien välisien syy-seuraus-suhteiden arvioinnin. Varhaisen tarkkaavaisuuden irrottamisen ja pelokkuuden yhteyttä tutkivia näin pitkäkestoisia seurantatutkimuksia ei ole aiemmin tehty, joten tämä tutkimus antoi täysin uutta tietoa tarkkaavaisuuden merkityksestä pelon kehitykselle. Tutkimuksen heikkouksista ja rajoituksista huolimatta tässä tutkimuksessa saatua tulosta yleisen tarkkaavaisuuden irrottamisen yhteydestä pelokkuuteen ja sen kautta ahdistuneisuuteen voidaan pitää melko luotettavana, mutta kuitenkin vasta alustavana.

Saatu tutkimustulos tarkkaavaisuuden, pelokkuuden ja ahdistuneisuuden yhteyksistä antaa tärkeää tietoa emotionaalisen kehityksen varhaisista riskitekijöistä ja kehityspoluista. Tieto tarkkaavaisuuden irrottamisen merkityksestä pelokkuudelle on merkittävä myös käytännön sovellusten kannalta, sillä viimeaikoina on saatu lupaavaa näyttöä siitä, että tarkkaavaisuuden irrottamisnopeuteen on mahdollista vaikuttaa melko pienilläkin harjoitusmäärillä varhaislapsuuden aikana (Wass, Porayska-Pomsta, & Johnson, 2011). Pelokkuuden varhaisten kehityspolkujen ja riskitekijöiden tunnistaminen mahdollistaa näin ollen puuttumisen lapsen emotionaaliseen kehitykseen jo varhaislapsuudessa, jolloin lapsen kehitykseen voidaan vaikuttaa jo melko pienilläkin interventioilla.

5. LÄHTEET

Achenbach, T. M. (1991). Manual for the Child Behavior Checklist / 4–18 and 1991 Profile. Burlington, University of Vermont, Department of Psychiatry.

Achenbach T. M. (1992). Manual for the Child Behavior Checklist / 2–3 and 1992 Profile. Burlington, University of Vermont, Department of Psychiatry.

Amaral, D. G., Behniea, H. H., & Kelly, J. L. (2003). Topographic organization of projections from the amygdala to the visual cortex in the macaque monkey. *Neuroscience*, 118, 1099.

Adolphs, R. (2013). The biology of fear. *Current Biology*, 23, R79–R93.

Bar-Haim, Y. (2010). Research Review: attention bias modification (ABM): a novel treatment for anxiety disorders. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, 51, 859–870.

Bornstein, M. H., & Arterberry, M. E. (2003). Recognition, discrimination and categorization of smiling by 5-month-old infants. *Developmental Science*, 6, 585–599.

Braungart-Rieker, J. M., Hill-Soderlund, A. L., & Karrass, J. (2010). Fear and anger reactivity trajectories from 4 to 16 months: the roles of temperament, regulation, and maternal Sensitivity. *Developmental Psychology*, 46, 791–804.

Bulf, H., & Valenza, E. (2013). Object-based visual attention in 8-month-old infants: evidence from an eye-tracking study. *Developmental Psychology*, 49, 1909–1918.

Butcher, P. R., Kalverboer, A. F., Geuze, R. H., & Stremmelaar, E. F. (2002). A longitudinal study of the development of shifts of gaze to a peripheral stimulus in preterm infants with transient periventricular echogenicity. *Journal of Experimental Child Psychology*, 82, 116–140.

Campos, J. J., Barrett, K. C., Lamb, M. E., Goldsmith, H. H., & Stenberg, C. (1983). Socioemotional development. Teoksessa M. Haith (toim.), J. Campos (toim.), & P. H. Mussen (toim.), *Handbook of child psychology: Infancy and developmental psychobiology* 2. painos. (s. 783–015). New York, NY: Wiley.

- Carnicero, J. A. C., Perez-Lopez, J., Gonzalez-Salinas, M. D. C., & Martinez-Fuentes, M. T. (2000). A longitudinal study of temperament in infancy: stability and convergence of measures. *European Journal of Personality*, 14, 21–37.
- Colombo, J. (2001). The development of visual attention in infancy. *Annual Review of Psychology*, 52, 337–367.
- Compton, R. J. (2000). Ability to disengage attention predicts negative affect. *Cognition & Emotion*, 14, 401–415.
- Costello, E. J., Egger, H. L., & Angold, A. (2005). The developmental epidemiology of anxiety disorders: phenomenology, prevalence, and comorbidity. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America*, 14, 631–648.
- Côté, S., Tremblay, R. E., Nagin, D. S., Zoccolillo, M., & Vitaro, F. (2002). Childhood behavioral profiles leading to adolescent conduct disorder: risk trajectories for boys and girls. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 41, 1086–1094.
- Crockenberg, S. C., & Leerkes, E. M. (2000). Infant social and emotional development in family context. In C. H. Zeanah, Jr. (toim.), *teoksessa Handbook of infant mental health* (2. painos., s. 60–90). New York: Guilford Press.
- Crockenberg, S. C., & Leerkes, E. M. (2004). Infant and maternal behavior moderate reactivity to novelty at 6 months. *Developmental Psychology*, 40, 1123–1132.
- Csibra, G., Tucker, L. A., & Johnson, M. H. (1998). Neural correlates of saccade planning in infants: a high-density ERP study. *International Journal of Psychophysiology*, 29, 201–215.
- Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition & Emotion* 6, 169–200.
- Escudero, P., Robbins, R. A., & Johnson, S. P. (2013). Sex-related preferences for real and doll faces versus real and toy objects in young infants and adults. *Journal of Experimental Child Psychology*, 116, 367–379.

- Farroni, T., Johnson, M. H., Menon, E., Zulian, L., Faraguna, D., & Csibra, G. (2005). Newborns' preference for face-relevant stimuli: effects of contrast polarity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102, 17245–17250.
- Ferdinand R. F., Dieleman G., Ormel J., & Verhulst F. C. (2007). Homotypic versus heterotypic continuity of anxiety symptoms in young adolescents: evidence for distinctions between DSM-IV subtypes. *Journal of Abnormal Child Psychology* 35, 325–333.
- Forssman, L., Peltola, M., Yrttiaho, S., Puura, K., Mononen, N., Lehtimäki, T., & Leppänen, J. (painossa). Regulatory variant of the tryptophan hydroxylase 2 gene enhances infants' attention to social signals of fear. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*.
- Fox E., Russo R., Bowles R. J., & Dutton K. (2001). Do threatening stimuli draw or hold visual attention in sub-clinical anxiety? *Journal of Experimental Psychology* 130, 681–700.
- Frick J. E., Colombo J., & Saxon T. F. (1999). Individual and developmental differences in disengagement of fixation in early infancy. *Child Development*, 70, 537–548.
- Gartstein, M. A., Bridgett, D. J., Rothbart, M. K., Robertson, C., Iddins, E., Ramsay, K., & Schlect, S. (2010). A latent growth examination of fear Development in infancy: contributions of maternal depression and the risk for toddler anxiety. *Developmental Psychology*, 46, 651–668.
- Gartstein, M. A., & Rothbart, M. K. (2003). Studying infant temperament via the revised Infant Behavior Questionnaire. *Journal of Infant Behavior and Development*, 26, 64–86.
- Gartstein, M., Slobodskaya, H., & Kinsht, I. (2003). Cross-cultural differences in temperament in the first year of life: United States of America (US) and Russia. *International Journal of Behavioral Development*, 27, 316.
- Georgiou, G. A., Bleakley, C., Hayward, J., Russo, R., Dutton, K., Eltiti, S., & Fox, E. (2005). Focusing on fear: attentional disengagement from emotional faces. *Visual Cognition*, 12, 145–158.
- Gluckman, M., & Johnson, S. P. (2013). Attentional capture by social stimuli in young infants. *Frontiers in Psychology*, 4, 527.

- Goldsmith, H. H., Lemery, K. S., Aksan, N., & Buss, K. A. (2000). Temperamental substrates of personality development. Teoksessa V. J. Molfese & D. L. Molfese (toim.), *Temperament and personality development across the life span* (s. 1–32). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Goldsmith, H. H., Lemery, K. S., Buss, K. A., & Campos, J. (1999). Genetic analyses of focal aspects of infant temperament. *Developmental Psychology*, 35, 972–985.
- Halit, H., Csibra, G., Volein, Á., & Johnson, M. H. (2004). Face-sensitive cortical processing in early infancy. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, 45, 1228–1234.
- Herba, C. M., Landau, S., Russell, T., Ecker, C., & Phillips, M. L. (2006). The development of emotion-processing in children: effects of age, emotion, and intensity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47, 1098–1106.
- Hoehl, S., Palumbo, L., Heinisch, C., & Striano, T. (2008). Infants' attention is biased by emotional expressions and eye gaze direction. *Neuroreport*, 19, 579–582.
- Hood B. M., & Atkinson J. (1993). Disengaging visual attention in the infant and adult. *Infant Behavior & Development*, 16, 405–22.
- Hunnius, S., & Geuze, R. H. (2004). Gaze shifting in infancy: a longitudinal study using dynamic faces and abstract stimuli. *Infant Behavior & Development*, 20, 397–416.
- Hunnius, S., Geuze, R. H., Zweekens, M. J., & Bos, A. F. (2008). Effects of preterm experience on the developing visual system: a longitudinal study of shifts of attention and gaze in early infancy. *Developmental Neuropsychology*, 33, 521–535.
- Izard, C. (1977). Human emotions. New York, NY: Plenum Press.
- Johnson, M. H. (1994). Conscious and nonconscious information processing, teoksessa Umiltà, C. (toim.), Moscovitch, M. (toim.), *Attention and performance 15*, 291–310. Cambridge, MA, US: The MIT Press.
- Kagan, J., Kearsley, P., & Zelazo, P. (1978). *Infancy: Its place in human development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Kagan, J., Snidman, N., Zenter, M., & Peterson, E. (1999). Infant temperament and anxious symptoms in school age children. *Development and Psychopathology*, 11, 209–224.
- Kessler, R. C., Berglund, P., Demler, O., Jin, R., Merikangas, K. R., & Walters, E. E. (2005). Lifetime prevalence and age-of-onset distributions of DSM-IV disorders in the national comorbidity survey replication. *Archives of General Psychiatry*, 62, 593–602.
- Komsi, N., Räikkönen, K., Pesonen, A., Heinonen, K., Keskivaara, P., Järvenpää, A., & Strandberg, T. E. (2006). Continuity of temperament from infancy to middle childhood. *Infant Behavior & Development*, 29, 494–508.
- Lavigne, J. V., LeBailly, S. A., Hopkins, J., Gouze, K. R., & Binns, H. J. (2009). The prevalence of ADHD, ODD, depression, and anxiety in a community sample of 4-year-olds. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, 38, 315–328.
- Leppänen, J. M. (2011). Neural and developmental bases of the ability to recognize social signals of emotions. *Emotion Review*, 3, 1–10.
- Leppänen, J., Forssman, L., Kaatjala, J., Yrttiaho, S., & Wass, S. Widely applicable MATLAB routines for automated analysis of saccadic reaction times. Arvioitavana.
- Leppänen, J. M., & Nelson, C. A. (2009). Tuning the developing brain to social signals of emotions. *Nature Reviews Neuroscience*, 10, 37–47.
- Leppänen, J. M., & Nelson, C. A. (2012). Early Development of Fear Processing. *Current Directions in Psychological Science*, 21, 200–204.
- Leppänen, J. M., Peltola, M. J., Mäntymaa, M., Koivuluoma, M., Salminen, M., & Puura, K. (2010). Cardiac and behavioral evidence for emotional influences on attention in 7-month-old infants. *International Journal of Behavioral Development*, 34, 547–553.
- Leppänen, J. M., Peltola, M. J., Puura, K., Mäntymaa, M., Mononen, N., & Lehtimäki, T. (2011). Serotonin and early cognitive development: variation in the tryptophan hydroxylase 2 gene is associated with visual attention in 7-month-old infants. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52, 1144–1152.

- Mangelsdorf, S. C., Shapiro, J. R., & Marzolf, D. (1995). Developmental and temperamental differences in emotion regulation in infancy. *Child Development*, 66, 1817–1828.
- Matsuzawa, M., & Shimojo, S. (1997). Infants' fast saccades in the gap paradigm and development of visual attention. *Infant Behavior & Development*, 20, 449-455.
- McConnell, B. A., & Bryson, S. E. (2005). Visual attention and temperament: Developmental data from the first 6 months of life. *Infant Behavior & Development*, 28, 537–544.
- Merikangas, K. R., & Avenevoli, S. (2002). *Epidemiology of mood and anxiety disorders in children and adolescents*. Wiley-Liss, New York, NY.
- Mogg, K., Bradley, B. P., Dixon, C., Fisher, S., Twelftree, H., & McWilliams, A. (2000). Trait anxiety, defensiveness and selective processing of threat: An investigation using two measures of attentional bias. *Personality & Individual Differences*, 28, 1063–1077.
- Morales, M., Mundy, P., Crowson, M. M., Neal, A., & Delgado, C. F. (2005). Individual differences in infant attention skills, joint attention, and emotion regulation behaviour. *International Journal of Behavioral Development*, 29, 259–263.
- Morris, J. S., Friston, K. J., Büchel, C., Frith, C. D., Young, A. W., Calder, A. J., & Dolan, R. J. (1998). A neuromodulatory role for the human amygdala in processing emotional facial expressions. *Brain*, 121, 47–57.
- Nakagawa, A., & Sukigara, M. (2012). Difficulty in disengaging from threat and temperamental negative affectivity in early life: A longitudinal study of infants aged 12-36 months. *Behavioral & Brain Functions*, 8, 40–47.
- Nelson, C. A., & Dolgin, K. G. (1985). The generalized discrimination of facial expressions by seven-month-old infants. *Child Development*, 56, 58–61.
- Olsson, A., & Phelps, E. A. (2007). Social learning of fear. *Nature Neuroscience*, 10, 1095–1102.

- Peltola, M. J., Leppänen, J. M., Palokangas, T., & Hietanen, J. K. (2008). Fearful faces modulate looking duration and attention disengagement in 7-month-old infants. *Developmental Science*, *11*, 60–68.
- Pérez-Edgar, K., McDermott, J. N. M., Korelitz, K., Degnan, K. A., Curby, T. W., Pine, D. S., & Fox, N. A. (2010). Patterns of sustained attention in infancy shape the developmental trajectory of social behavior from toddlerhood through adolescence. *Developmental Psychology*, *46*, 1723–1730.
- Perra, O., & Gattis, M. (2012). Attention engagement in early infancy. *Infant Behavior & Development*, *35*, 635–644.
- Petersen, S. E., & Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Review of Neuroscience*, *35*, 373–3589.
- Phelps, E. A. (2006). Emotion and cognition: insights from studies of the human amygdala. *Annual Review of Psychology*, *57*, 27–53.
- Posner, M. I., Rothbart, M. K., Sheese, B. E., & Voelker, P. (2012). Control networks and neuromodulators of early development. *Developmental Psychology*, *48*, 827–835.
- Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2004). SPSS and SAS procedures for estimating indirect effects in simple mediation models. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, *36*, 717–731.
- Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2008). Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behavior Research Methods*, *40*, 879–891.
- Putnam, S. P., Gartstein, M. A., & Rothbart, M. K. (2006). Measurement of fine-grained aspects of toddler temperament: The Early Childhood Behavior Questionnaire. *Infant Behavior & Development*, *29*, 386–401.
- Reid, S. C., Salmon, K., & Lovibond, P. F. (2006). Cognitive biases in childhood anxiety, depression, and aggression: are they pervasive or specific? *Cognitive Therapy & Research*, *30*, 531–549.
- Rothbart, M. K. (1981). Measurement of temperament in infancy. *Child Development*, *52*, 569–578.

- Rothbart, M. K. (1986). Longitudinal observation of infant temperament. *Developmental Psychology*, 22, 356–365.
- Rothbart, M. K. (1988). Temperament and the development of inhibited approach. *Child Development*, 59, 1241–1250.
- Rothbart, M. K. (2007). Temperament, development, and personality. *Current Directions in Psychological Science*, 16, 207–212.
- Rothbart, M. K., Ahadi, S. A., Hershey, K. L., & Fisher, P. (2001) Investigations of temperament at three to seven years: the Children's Behavior Questionnaire. *Child Development*, 72, 1394–1408.
- Rothbart, M. K., & Bates, J. E. (2006). Temperament. Teoksessa W. Damon & R. M. Lerner & N. Eisenberg (toim.) *Handbook of child psychology: Vol. 3. Social, emotional, and personality development* (6. painos), s. 99–166. New York: Wiley.
- Rothbart, M. K., Sheese, B. E., Rueda, M. R., & Posner, M. I. (2011). Developing mechanisms of self-regulation in early life. *Emotion Review*, 3, 207–213.
- Rothbart, M. K., Ziaie, H., & O'Boyle, C. G. (1992). *Self-regulation and emotion in infancy*. s. 7–23, Jossey-Bass, San Francisco, CA.
- Roy, A., Vasa, R. A., Bruck, M., Mogg, K., Bradley, B. P., Sweeney, M., Bergman, R. L., McClure-Tone, E., B., & Pine, D. S. (2008). Attention bias toward threat in pediatric anxiety disorders. *Journal of The American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 47, 1189–1196.
- Salemink, E., van den Hout, M. A., & Kindt, M. (2007). Selective attention and threat: quick orienting versus slow disengagement and two versions of the dot probe task. *Behaviour Research & Therapy*, 45, 607–615.
- Schlesinger, M., Amso, D., & Johnson, S. P. (2007). The neural basis for visual selective attention in young infants: a computational account. *Adaptive Behavior*, 15, 135–148.
- Sheese, B. E., Rothbart, M. K., Posner, M. I., White, L. K., & Fraundorf, S. H. (2008). Executive attention and self-regulation in infancy. *Infant Behavior & Development*, 31, 501–510.

- Silvers, J. A., McRae, K., Gabrieli, J. D. E., Gross, J. J., Remy, K. A., & Ochsner, K. N. (2012). Age-related differences in emotional reactivity, regulation, and rejection sensitivity in adolescence. *Emotion*, *12*, 1235–1247.
- Soares, S. C., Esteves, F., Lundqvist, D., & Öhman, A. (2009). Some animal specific fears are more specific than others: evidence from attention and emotion measures. *Behaviour Research & Therapy*, *47*, 1032–1042.
- Strelau, J., & Zawadzki, B. (2011). Fearfulness and anxiety in research on temperament: temperamental traits are related to anxiety disorders. *Personality & Individual Differences*, *50*, 907–915.
- Todd, R. M., Cunningham, W. A., Anderson, A. K., & Thompson, E. (2012). Affect-biased attention as emotion regulation. *Trends in Cognitive Sciences*, *16*, 365–372.
- Ungerleider, L., & Haxby, J. (1994) ‘What’ and ‘where’ in the human brain. *Current Opinion in Neurobiology*, *4*, 157–165.
- Vuilleumier, P. (2005). How brains beware: neural mechanisms of emotional attention. *Trends in Cognitive Sciences*, *9*, 585–594.
- Vuilleumier, P., Richardson, M. P., Armony, J. L., Driver, J., & Dolan, R. J. (2004). Distant influences of amygdala lesion on visual cortical activation during emotional face processing. *Nature Neuroscience*, *7*, 1271–1278.
- Wass, S., Porayska-Pomsta, K., & Johnson, M. H. (2011). Training attentional control in infancy. *Current Biology*, *21*, 1543–1547.
- Wichstrøm, L., Berg-Nielsen, T., Angold, A., Egger, H., Solheim, E., & Sveen, T. (2012). Prevalence of psychiatric disorders in preschoolers. *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, *53*, 695–705.
- Yrttiaho, S., Forssman, L., Kaatiala, J., & Leppänen, J. M. Developmental precursors of social brain networks: the emergence of attentional and cortical sensitivity to facial expressions in 5 to 7 months old infants. *Arvioinnissa*.

Zhao, K., Yan, W., Chen, Y., Zuo, X., & Fu, X. (2013). Amygdala volume predicts inter-individual differences in fearful face recognition. *Plos One*, 8, 1–6.